

# आधूनिक हिन्दी नेत्ररोगविज्ञान शास्त्र

: लेखक :

डॉ. दि. थों. साठ्थे, एफ्. आर्., एफ्. पी. एस्. ( ग्लासगो )

संस्थापक और भूतपूर्व दृष्टिविशारद

खा. ब. हाजी बच्चुअली धर्मादा आखका रूग्णालय—परेल बम्बई,

भूमय्या पेशेटी अशनाल म्युनिसिपल धर्मादा आखका

रूग्णालय, कामाठीपुरा, न्याशनल मेडिकल कालेज,

बम्बई पीपल्स फ्री हास्पिटल, कांग्रेस फ्री

हॉस्पिटल, बम्बई, आदि.

अभ्यक्ष, आयुर्वेदिक धर्मार्थ दवाखाना मंडल, बम्बई

---

पहली किताब—भाग १

३०६ पृष्ठ और २२० चित्रसहित

मूल्य १५ रुपिया

प्रकाशक:

डॉ. व्ही. डी. साठ्ये

इन्डियन जर्नल आफ् आफथालमालाजी

९०२, नारायण पेठ, पूना शहर

---

सर्वाधिकार ग्रंथकारके स्वाधीन है ।

---

मुद्रक:

व्ही. आर्. सावंत,

असोसिएटेड एडव्हर्टायझर्स अँड

प्रिन्टर्स, ताडदेव, बम्बई.

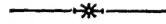


# महात्माजीका शुभ संदेश

दा. दा. ०५० पुंसाई अयन  
पुंसाई के कारे में हो शिव  
यादने है में गो उता रव को  
दरद को कारे में कुछ नही  
गानना. दा. इनना गानना  
कि दा. सा. ०५० अयना जीव  
सा. रव को दरदों की पीड़ा को  
सिद्ध को कि पें हि मा है उगच्छ  
प्रमत्त शुभ है उमा रो मा,   
मा में उमा प्रमत्त बहुत  
कम है. दा. रव मद्रोदय  
में यन्मवाए हुआ है. को  
उमी है. कि ने लाने को  
चि कि लोको को रक पुसाको  
बहुत मा मद्रोदय.

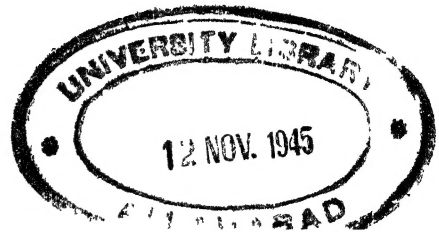
महात्माजीका शुभ संदेश  
१२-११-२०११

## अर्पण-पत्रिका



यह नेत्ररोग विज्ञान शास्त्रकी हिन्दी किताब  
हमारी पूज्य माता कै. सौ. भागिरथीबाई साठ्ये  
और

हमारे पूज्य पिता कै० धोंडो सखाराम साठ्ये, एम्बेस्सक्युटिन्ट इंजनीयर  
को  
नम्रतापूर्वक अर्पण करता हूं ।



# आभार प्रदर्शन

— (०) —

इस ग्रंथके लेखन की कल्पना का मूल सन १९०६ में कलकत्ता काँग्रेसमें राष्ट्रीय शिक्षण का प्रस्ताव पसार होनेके बाद लोकमान्य बाल गंगाधर टिलक महाराजके राष्ट्रीय शिक्षण के प्रसार कार्य मे हमको जो कुछ थोडा मौका मिला; और फिर महात्मा गांधीजीने स्कूलस और कालेजोपर बहिष्कार पुकारनेसे न्याशनल मेडिकल कॉलेज खोलनेकी जो हमको कल्पना हुई इसमे है ।

सन १९२१ मे न्याशनल मेडिकल कालेज की हमने स्थापना करने के बाद, वैद्यकीय शिक्षण राष्ट्रभाषाने ही देनेकी जरूरत हमको ज्यादाह मालूम होने लगी । लेकिन उस समय वैद्यक शास्त्रके प्रमाण ग्रंथ राष्ट्रभाषामें नहीं थे । हमारे सहकारी मित्रोको हमने सूचना कीई, कि शास्त्रीय शिक्षण राष्ट्रभाषामे से देना सुगम होने के लिये वैद्यक शास्त्रके ग्रंथ राष्ट्रभाषामें लिखना शुरू करना चाहिये । और इसी कल्पनासे हमने पहले पहल नेत्ररोग विज्ञान शास्त्र पर प्रमाण ग्रंथ हमारी मातृभाषामे ( भरहटीमें ) लिखनेकी कोशिश कीई और यह हिन्दी ग्रंथ उसीका फल है ।

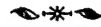
इसी समय एक प्रमाण ग्रंथ अपनी राष्ट्रभाषामे लिखना मे ज्यादाह मुनासिब मानता हूं । पाश्चात्य अंग्रेजी लोगोका कहना यह है कि शास्त्रीय शिक्षण के लिये अंग्रेजी भाषाही काबिल है । लेकिन उनका यह मत आपस्वार्थी है इसमें कुछ सन्देह नहीं ।

इस हिन्दी ग्रंथका लेखन इन तीनों नेताओंके प्रोत्साहनका दृश्यफल है ऐसा हम मानते है और इसी वजहसे हम उनके सदैव ऋणी रहेंगे ।

इस ग्रंथके प्रकाशन का कुल श्रेय हमारे मित्र डा. गोपाल विनायक देशमुख, एम्. डी., एफ्. आर. सी. एस्. (लंदन) को है, और उनके प्रोत्साहन से ही यह प्रकाशन कार्य हुआ है यह बात साफ साफ कहना जरूरी है ।

दि. धों साठ्ठे

## प्रस्तावना



ध्यानमें रखना चाहिये कि नेत्ररोग विज्ञान के विकासमें, दिन ब दिन, अधूनिक यात्रिक शोधसे, बढ़ती होती जाती है। नेत्रान्तरगदर्शक यंत्रके ( ophthalmoscope ) शोध के बाद अधूनिक नेत्ररोगविज्ञान के ज्ञानकी नींव रची गई, उसमें विकृत शरीर के सूक्ष्म अध्ययनकी तालीमसे ज्यादा बढ़ती हुई और आखिरमें रुग्णविषयक खबरें और स्लिट लेंप जैसे यंत्र की सहायतासे जिन्दी अवस्थामें भी विकार की शुरूआतमें घटकोंमें दिखाई देनेवाले फरकोंकी खोज करना आसान हो गया। इन शोध के बाद अब नेत्ररोग विज्ञान में ज्यादातर ज्ञानकी भरती होना संभाव्य नहीं यह कहना सत्य नहीं ऐसा हम मानते हैं। अबतक विकृतीसे घटकों की रचनामें पैदा होनेवाले फरकोंका सशोधन करनेकी कोशिश करते थे। विकार की शुरूआत के दोषों की खोज और सूक्ष्म निरीक्षण करनेकी प्रवृत्ति अब ज्यादा तोरमें दिखाई पड़ती है। पेशियोंसे बने हुए घटकोंकी रचना की ही सिर्फ खोज होती थी; अब पेशियोंके अणू परमाणूओका सशोधन शुरू हुआ है, प्रत्यक्ष शरीर की तालीम के साथ साथ अब प्राणि भौतिक विज्ञान ( Bio Physics ) और प्राणि रसायन शास्त्र का इस्तेमाल शुरू हुआ है। प्रचलित भौतिक रासायनिक शास्त्रके अपूर्ण ज्ञानसे जीवकी क्रियाओका पूरा समझ होना मुष्किल की बात है। लेकिन इसी मार्गके अवलम्बन से अपने को दिखाई देनेवाले अगणित कूट प्रश्नों की सिद्धि होना संभाव्य है यह उतना ही सत्य है।

इस ग्रंथके पहले भागमें मौली मूल शास्त्रोंका, जिनपर नेत्ररोग विज्ञान की रुग्णविषयक बातोंका ज्ञान अबलम्बित रहता है, और जिनपर विकार की चिकित्सा की नींव रची है, उनका वर्णन किया है। इन विषयोंका वर्णन हमने इस ग्रंथमें, ज्यादा तफसील के साथ देनेकी कोशिश कीई है। इसकी वजह यह है कि अंशतः ये शास्त्र महत्व के और अंशतः चाक्षुष व्यूह का विकास आकार और कार्य इसका बयान अन्य ग्रंथोंमें एकही जगह नहीं पाया जाता। इसी भागमें नेत्ररोग विज्ञान संबंधकी कानूनी बातें आदि विषयोंका समावेश किया है। मानते हैं कि इस हमारी ग्रंथसे सिर्फ दृष्टि विचारदो को ही नहीं बल्कि अन्य जिज्ञासु को भी फायदा मिले।

एक बात का स्पष्टीकरण करना जरूरी है। ग्रंथमें के बहुतसे पारिभाषिक लफ्ज जिनके लिये प्राचीन ग्रंथोंमें पारिभाषिक लफ्ज नहीं मिले उनके लिये नये बराबर लफ्ज हमने बनाये हैं। इस ग्रंथ रचनामें फुक्स, बाल, ड्युकएल्डर वुल्फ आदि शास्त्रज्ञों के ग्रंथोंके वचन चित्र आदिका हमने इस्तेमाल किया है। यह बात जाहिर करना हमारा कर्तव्य मानते हैं और उनको शुक्रिया अदा करते हैं।

# नेत्ररोग विज्ञान शास्त्र

## विषय-सूची

खंड (१) अध्याय १ (१-३६)

**विषय प्रवेश—नेत्ररोग विज्ञान शास्त्रका विकास:—**१ प्राचीन भारतीय नेत्र वैद्यक, सुश्रुतसंहिता का काल ३, वाग्भट-माधवकर का काल, ४ सुश्रुत का नेत्र-वैद्यक.—नेत्रका स्वरूप, दृष्टीका वर्णन ५, नेत्रके भाग, नेत्रगोलककी संधिया, नेत्रगोलकके पटल ६, नेत्ररोगकी उत्पत्ति की भिमांसा ७, स्थानभेदसे नेत्ररोग की संख्या ८, मोतीया की शस्त्रक्रियाका चित्र (९); २ चीनी नेत्रविज्ञान शास्त्रका विकास (१२-१४), ३ असीरो-इजिपशियन नेत्रवैद्यक (१५) पपायरस एबर्सके नेत्ररोग, ४ ग्रीक (यूनानी) नेत्रवैद्यक (१७-२६) हिपोक्रेटिजका नेत्रवैद्यक, इन्द्रियविज्ञान और विकृत शारीरकी कल्पना (१९), अरिस्टाटलका नेत्रेन्द्रिय विज्ञान—नेत्रविकृत शरीर, (२२), नेत्रका तुलनात्मक विवेचन (२४),—५ रोमन नेत्रवैद्यक (२६) केलससकी मोतीबिन्दुकी कल्पना, ६ ग्रीको-रोमन नेत्रवैद्यक (२८-३५) ग्यालनका नेत्रविज्ञान शास्त्र-आपटिकस और डायगनास्टिकस ग्रंथ (२९) ग्यालनका नेत्रगोलक का शारीर और विविध द्रव कल्पना, रुधिराभिसरण, दृक्शास्त्र (३०-३२), ७ बायजेनटार्इन ग्रीक नेत्रवैद्यक (३५)।

अध्याय २ (३७-६४)

(१) मध्ययुगीन बायजेनटार्इन नेत्रवैद्यक । (२) मध्ययुगीन अरबी नेत्र-वैद्यक (३८-५५) जुन्दीशापूरकी पाठशाला (४१), बगदादके पूर्वीय खलिफतके वैद्य:—युहन्ना-इब्न-मासावाय या मेसू सीनियर (४२), हुनायन-इब्न-इशाकअलि इब्न-राबन; आरराजी या ह्जाजेस उनका विश्वकोष या कान्तिनेन्स, हाले अब्बास या अलि-इब्न-उल-अब्बास-इब्न-उल का अल मालिकी ग्रंथ; अमर ऊर्फ अबूल कासिम अमर-बिन-अलि-अल-मोसोली.—अमरकी मोतीबिन्दुको चूस निकालनेकी शस्त्रक्रिया (४५); ईसा इब्न अलि या जेसूहाले का नेत्ररोग का ग्रंथ:—तीन भाग; अबिसेना, अल हासन अल-हासन के पूर्व दृष्टिकार्यकी कल्पनाएँ (५१) अल-हासन की दृष्टिकार्य की कल्पना और प्रकाश शास्त्र (५३); जारिन दस्त; सलाह-अदीन-इब्न शूसफ का नेत्रका चित्र (५५) (३) कारडोव्हा की पश्चिमी खलीफेन के वक्तका नेत्रवैद्यक (५६-५९) अवेन गुफेट; अब्हेनजार; अब्हेरास; अलेम्पास उर्फ अबुबेकर-इब्न बादजेह; हालिफा-बिन-अबिलमहसन; अस-सादिल ४ मुस्लिम सलतनतके अतिरिक्त युरपके अन्य पश्चिमी देशोंका नेत्रविज्ञान (५९ ६४)—मास्टर जकारिया, वेनवेनुटस, पीटर दी स्पानियर्ड, फ्रान्सिस राजर बेकन का चष्मेका शोध; गॉयड शोलियाक की मोति-बिन्दुकी कल्पना; हिरानिमस ब्रुन्सनीक लिओनारडो-दी-व्हिन्सी ।

अध्याय ३ (६५-७२) अर्वाचीन नेत्रवैद्यक का विकास

पारासेलसका काल, कोआन साप्रदायके वैद्य, क्रिडियन वैद्य, लियोनारडो-डी-व्हीन्सी, व्हसेलियस, ल्युबेन हाक (६६) । झिन, केपलर, मारग्यागनी, वारडप, त्रिसो, मैट्रजान, सेन्ट आयव्हिस, डेव्हिल (६७) । स्कारपा, बीजर, वेबर (६८) । मैकंझी, परकजी (६८) । बेलाडोना, अट्रोपीन का शोध (६८) । हायोसिनामिन, कोकेन, एसरीन, फायसो स्टिगमिन, पायलोकारपिन, होम्याट्रापिन का आविष्कार (६९) ।

## खंड (२) अध्याय ४

(७२-१०५) रोगीके नेत्रकी परीक्षा:—रोगीकी सामान्य परीक्षा नेत्रकी बाह्य परीक्षा:—(१) नेत्रगोलक और नेत्र गुहाका पारस्परिक संबन्ध-पुरसूत नेत्रगोलक पार्श्वसूत नेत्रगोलक (२) । नेत्रगोलकको जाचना (३) । नेत्रच्छदकी परीक्षा:—पक्षकोप, नेत्रच्छदपात की कसौटी:—फानग्राफ की कसौटी (७६) डलरिम्पल की कसौटी, और स्टेल् बाग की कसौटी (७७) ऊपरी नेत्रछदके भीतरी पृष्ठभाग को देखनेके तरीके-नाईस की कर्षणी (७८) । (४) शुक्लास्तर कोषकी परीक्षा (७८) । (५) अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण (७९)-फ्लुरिसिन की कसौटी (८०) । (६) तारकापिधानकी परीक्षा (८०) (अ) तारकापिधानका आकार तथा शक्ल (८२) परावृत्त प्रतिमाओकी कसौटी, प्लासिडोकी तशतरी । तारकापिधान के बाक का नाप.—जव्हाल का आफथालमामिटर (८३) आफथालमामिटरके उपयोग (८५) । (क) तारकापिधानकी अपारदर्शकता (८५)—युगलोलन्नतोदर शीशा (८६) । (ड) तारकापिधानकी सवेदना शक्ति । (७) शुक्लपटलकी परीक्षा (८७) । (८) चाक्षुषजल । (९) पूर्ववैशमी । (१०) तारकाकी परीक्षा (८८) । (११) कनीनिकाकी परीक्षा (८८) कनीनिकाका सकुचन और प्रसरण करनेवाली औषधीया, कनीनिकाके नैसर्गिक सवेदन व्यापार (८९) । (१) कनीनिकाके संकोचनके सवेदनाके व्यापार (८९) । (२) कनीनिकाकी प्रसरणकारक सवेदना (९०) । कनीनिकाकी प्रतिक्रियाके संबंधमे कुछ ध्यानमे रखनेलायक बातें (९१), कनीनिकाकी कुछ अनियमित प्रतिक्रियायें:—आरा कनीनिका. (९१) वरनिगकी कनीनिका प्रतिक्रिया, विरोधाभासात्मक कनीनिका प्रतिक्रिया हिप्पस; (९२) अंधत्वमे कनीनिकाकी दिखाई देनेवाली अवस्था । तारकास्तंभ (९३) कनीनिकाके क्षेत्रकी परीक्षा (९३) । (१२) स्फटिकमणि (ताल, शीशा) (९४) । (१३) स्फटिक द्रवपिंड (९५) । (१४) तारकातीत पिंड (९६) । (१५) नेत्राभ्यन्तर दबाव । (१६) नेत्रगोलकके स्नायु (९६):—स्नायुओके कार्य की परीक्षा की कसौटी (९७-९९) स्थायैबिन्दुकी कसौटी; ढक्कन फलक की कसौटी, म्याडाक्स की शालाकाकी कसौटी, म्याडाक्स की स्पर्शज्या या मान दंडकी कसौटी । अप्रकटित केन्द्राभिमुखताकी शक्ति की कसौटी (१००):—स्टीवनसन का यंत्र, म्याडाक्स की दो त्रिपार्श्व की कसौटी; म्याडाक्सकी वामदृष्टि जाचनेके पंखेकी कसौटी (१०२); स्टीवन्सका फोरामिटर (१०३) । रिसलेका घूमता त्रिपार्श्व (१०४) । नेत्रस्नायुओके व्यापार (१०५) अन्तश्चलन, बहिश्चलन । द्विनेत्रीय-एकदर्शनकी इच्छा शक्तिका नापन (१०६) हरमन की धरदेकी कसौटी (१०६) । नेत्रगोलकके परिभ्रमण का नापन (१०७) नेत्रके तिरछेपन का नापन (१०८):—स्टीव्हंसका ट्रोपामिटर यंत्र; हर्शवर्गकी कसौटी; दृक्क्षेत्र नापन यंत्र (१०८), ढक्कन कसौटी (१०९), प्रिस्टले स्मिथ के फीतेकी नापन कसौटी, (११०) । स्ट्राबिसमामिटर (१११) चाक्षुष-संज्ञाकी जाच (१११) आकारज्ञान या दृक्शक्तिकी तीव्रता (१११) स्नेलनकी कसौटीके

ह्रस्व । १ मिटरका दृष्टिकोण; दृष्टिको दूर बिंदुकी परीक्षा ११३ । (२) रोगीके प्रकाश ज्ञान की परीक्षा (११४) । दृष्टिके निकटबिन्दुकी दृक्शक्तिकी परीक्षा (११४) । दृक् सधान की शक्तिके व्यापारकी परीक्षा (११४) नेत्रोकी एककेन्द्राभिमुखता (११५) । दृक्-क्षेत्रकी परिसीमा जाचना (११७) :- दृक्क्षेत्र नापन यंत्र, म्याक हार्डि (११७) । दृक्क्षेत्रका स्थूल नापन (११९) । दृक्क्षेत्रके नापन पर असर करनेवाली बातें (११९) । दृक्क्षेत्रके व्यंग (१) प्राकृतिक अधतिलक (२) विकृतिजन्य अधतिलक (११९-१२०) ।

प्रकाश सज्ञा की परीक्षा (१२०) - फार्स्टर्स का प्रकाश नापन यंत्र (१२१) । रंगज्ञान की परीक्षा (१२२) क्लौटी:- होमग्रेनकी रगीन उनकी लडिया, आलिव्हर की रगीन उनकी सडुक, जेनिगज स्वय निर्णयात्मक कसौटी, एडरीज ग्रीन और विलियम्सके लालटेन । वर्णान्ध जाननेकी कसौटी (१२६) रगीन समवर्ण भासात्मक काचकी तश्शरी-ग्रंथकार । नागेलका अनामालास्कोप (१२७) दृक्शक्तिके रंगज्ञानका नापन (१२७) ।

नेत्रकी अन्दरूनी परीक्षा (१२७) प्रकाश, नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे नेत्रकी परीक्षा करनेके लिये लालरंग बिना प्रकाशका इस्तेमाल (१२८) नेत्रतलकी परीक्षा, नेत्रतल प्रतिक्रिया गति निरीक्षण, अज्ञात रप्मिचित्रण, नेत्रगोलक की दीवालपर प्रकाश डालकर अन्तरंग देखना (१२९) । कनीनिका विस्तृत करनेवाली दवाओका (१२९-१३०) इस्तेमाल करनेकी तरह, अट्रोपीन-स्कोपालामिन-होम्याट्रापिन-कोकेन-ड्युबोसीन-हायोसिन और हायोसिनामिन-धतुरिन-मायड्रिन-यूफथालमिन । कनीनिका का संकोचन करनेवाली दवाओका इस्तेमाल ।

नेत्रान्तरंग का प्रकाशन (१३२) -(१) प्रदिपन पद्धति (१३५) प्रकाशित क्षेत्र इस्तेमाल किये हुए दर्पण की किस्म (१३५) प्रकाशकी तीव्रता (१३७), (२) अवलोकन पद्धति-ध्यानकी तदबीर (१३९) नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका प्रकाशित क्षेत्र, प्रकाशित क्षेत्रका विस्तार, प्रकाशित क्षेत्र की चमक (१४१) उसके साथका नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रके क्षेत्रका चलन; चलन की दीशा; नैसर्गिक नेत्रगोलक, दीर्घदृष्टि नेत्रगोलक-ह्रस्वदृष्टि नेत्रगोलक (१४२); चलनका अन्दाज । नेत्रतल प्रतिछाया गतिका निरीक्षण (१४३), दीर्घ दृष्टि (१४५) महाबली-ह्रस्वदृष्टि (१४६), नैसर्गिक दृष्टि और कमबलकी-ह्रस्वदृष्टि (१४६), नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे नेत्रतलकी प्रत्यक्ष परीक्षा करनेका तरीकाकी दृक् शास्त्रिय तले (१४७) :- प्रतिमाका बनना (१४९), प्रतिमाका अभिवर्धन (१५१) । नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे अप्रत्यक्ष परीक्षा करनेका तरीका (१५१) - प्रतिमाका बनना, प्रतिमाका अभिवर्धन (१५३) । नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र (१५४) सप्रदर्शन नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र (१५४); फान हेल्महोल्टझका यंत्र; स्वयका नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र (१५५); सौर नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र (१५५); जल नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र (१५६) । नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रका वर्णन (१५६) । नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र से परीक्षा करनेकी पद्धति (१५७) - प्रत्यक्ष परीक्षाकी सीदी खड़ी प्रतिमा देखनेकी पद्धति (१५७) - दूरीसे बड़े अन्तर्वृत्त दर्पणसे परीक्षा (१५७) नजदीकसे खड़ी प्रतिमा देखनेका तरीका (१५८) । नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें पायी जानेवाली दिक्कते (१६०) छोटे बालकोकी परीक्षा (१६०), बिछौनेमें पड़े रहे रोगीकी परीक्षा ।

नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धति-प्रतीप प्रतिमाकी परीक्षा (इन डायरेक्ट आफथालमास्कोपी) (१६०) नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे देखी हुई प्रतिमाका आकार (१६३) ।

प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें प्रतिभाके आकार का अभिवर्धन (१६३) अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें की प्रतिभाके आकार का अभिवर्धन (१६३)। प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष परीक्षाकी तुलना (१६४)।

नेत्रांतरग दर्शक यंत्रसे परीक्षाका इस्तेमाल करनेकी बातें:—नेत्रके वक्रीभवन मार्गमेंकी अपारदर्शकता (१६४); नैसर्गिक नेत्रतलका दिखाई पड़नेवाला दृश्य (१६६) नेत्रका वक्री-भवनाक का नापन (१६८)। नेत्रतलकी प्रतिक्रियाकी कसौटी। नेत्रतल प्रतिछाया गतिनिरीक्षणका असली तल (१६९) निर्विन्दुता (१७०)। अनुलोप जातीय निर्विन्दुता (१७१)। कैची सदृश चलन (१७२) सादे दर्पणसे नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण (१७२)। नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण की प्रत्यक्ष परीक्षामें गलती होनेके कारण (१७३) नेत्रतलके भिन्न भागोंके समतलके फरक मुकर्रर करना (१७३)। नेत्रमें घुसे हुए शल्यका स्थान मुकर्रर करना (१७४)। नेत्रांतरगका परिप्रदिपन ट्रान्सइल्युमिनेशन (१७४)। सायडरोफोन (१७५) आफथालमोडायफोना स्कोप (१७५)।

## खंड २ अध्याय ५

नेत्ररोगविज्ञान शास्त्र सबधकी कुछ कानूनी बातें (१७६-१९५)

(१) चाक्षुष वाक्फगारकी गवाही : (अ) चाक्षुष वाक्फगारकी गवाहीका वैद्यकीय परिणाम, विचार दृष्टिविश्वासके पेशेमें करना जरूरी होता है ऐसे आमतौरके जरूर (१७६)। तारकाकी कुछ नैसर्गिक अनियमित घटना:—विषम रंगी नेत्र, बहिर्च्युत कनीनिका, अनेक कनीनिका, कनीनिकामें का स्थायी परदा या झिल्ली (१७७)। बहानेकी तरह और अन्य झूटे ढंगकी तरह का बहाना (१७७)। बहाना जांचनेकी कसौटियां (१७८) — (अ) दूक क्षेत्रके समकेन्द्रिक संकोचनका या नेत्रके अंधतिलकका बहाना (ब) कोपियोपिया का बहाना, (क) दोनों नेत्रोंकी दृष्टि दुर्बलता और दृष्टिहीनता (ऑम्ब्लोयोपिया और अमारोसिस) का बहाना जांचनेकी कसौटियां क्षिडट रिपलर की कसौटी (१७८) (ड) एक नेत्रकी दृष्टिहीनता और दृष्टिदुर्बलता का बहाना जांचनेकी कसौटी (१७९):—(१) कुइनेकी रोकनेकी कसौटी, (२) त्रिपाश्व की और शीशोंकी कसौटिया—(अ) अलफ्रेड फान ग्राफकी कसौटी (१७९) भिन्न स्थिती द्विधादर्शनकी कसौटी (१८०), (२) ज्याकसन की कसौटी (१८१) (३) पिरडेनवर्गकी दर्पण यंत्र की कसौटी (१८१), (४) स्नेलन की लाल और हरे हरेफोकी कसौटी (१८२), (५) घनतादर्शक की कसौटी (स्टिरियास्फोपिक टेस्ट) (१८२)। (६) हेरिंगके गिरनेवाले पदार्थके प्रयोग की कसौटी (१८२)।

झूठी निसबत-माहियत-की कसौटी (१८२) — भोहकी जखम, त्वक्स्वनिसरण, गरम पदार्थसे जलन और दाहक रासायनिक पदार्थसे जलन के फर्क जानना (१८३)। असलसे ज्यादा ब्रयान की कसौटी (१८४) नैसर्गिक दृष्टीके बढ़ानेकी कसौटी (१८४)।

चाक्षुष हानीकर चिकित्सा—(आफथालमिक मालप्राकटिस) (१) की वैद्यकीय और शस्त्रक्रियाकी कुछ बातें (१८४):—(१) तिरछे नेत्रकी शस्त्रक्रिया, (२) बेशकलकी अवस्था (३) नेत्रगोलकमें के शल्य, (४) नवजात बालकोंके पूयप्रमेहज अभिष्यद (१८५), मोतीबिन्दुकी



शस्त्रक्रिया (१८५) वृक्षीभवन दोष दुष्टस्ती आदि संबंधीके दावे, (१८५) (२) दृष्टिविशारदकी वाक्किफ गवाह संबंधी कुछ कानूनी बातें दृष्टिविशारदकी वाक्किफ गवाहीका स्वरूप (१८५) वाक्किफ वैद्यको गवाह देनेकी बातें (१८५) चाक्षुष हानीकर चिकित्साके संबंधमेका कानूनी मत (१८६) कुछ मुतफर्रक बातें (१८७) । (३) दृष्टिसंबंधी आर्थिक बातें (१८७-१८८) । (४) नेत्र-गोलककी इजाके वास्ते नुकसानकी भरपाई या बदला (१८९) (१) अनुपयुक्तताका प्रमाण मुकर्रर करना (१८९) इन रोगीके दो वर्ग (१९१):—मज्जातन्तु क्रिया लोपजन्य दृष्टिदौर्बल्य-अपघातजन्य दृष्टि दौर्बल्यके लक्षण (१९१) । (२) द्रव्योत्पादन शक्तिका प्रमाण मुकर्रर करना (१९२) अल्पमात्र अनुपयुक्तता (१९४) । नुकसानभरपाईकी रकम (१९५) ।

### खंड (३) अध्याय ६ नेत्रका शरीर

नेत्रगुहाकी अस्थिया (१९६) । नेत्रगुहाका अग्र (१९६), नेत्रगुहाका प्रवेशद्वार, दीवाले (१९७) नेत्रगुहामेके नौ छिद्र (१९७):—चाक्षुष छिद्र या दृष्टिरज्जुका छिद्र, उर्ध्व नेत्रगौहिक दरार, गंडास्थिमेके छिद्र, झरझरास्थिमेके छिद्र, उर्ध्व नेत्रगौहिक छिद्र, जतु-उर्ध्वदन्तास्थिकी दरार, नासिका या अश्रुवाही नाली । नेत्रगुहाका नाप (१९९) । **नेत्रगुहान्तस्थ घटक (२००) (अ) संयोगी घटक** नेत्रगुहाकी दीवालोका आवरण-अस्थ्याश्रित पटल, नेत्रगौहिक पटल, टेननका आवरण, नेत्रस्नायुओका आवरण, प्रतिबंधक बंद (२०१) नेत्रगुहाका मेदाश्रित पटल (२०२); टेननका आवरण, बानेटका आवरण (२०३) लाकवुड वर्णित नेत्रको लटकानेवाला बन्द (३०३); (ब) **नेत्रगोलके स्नायु** सरलोर्ध्व नेत्रचालनी स्नायु (२०३); सरल बहिर नेत्र चालनी स्नायु, सरलान्तर चालनी स्नायु, सरलाधो नेत्र चालनी स्नायु (२०४), नेत्रगोलकके वक्र चालनी स्नायु-वक्रोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायु (२०४) वक्राधो नेत्रचालनी स्नायु (२०५) । नेत्र स्नायुओका विवर्तन केन्द्र (२०६) नेत्रच्छदके स्नायु, उर्ध्व नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायु (२०७) । नेत्रगुहामेंकी निरंकित स्नायु; परिनेत्रगोलक स्नायु । (क) **नेत्रगुहामेंके संज्ञावहा और चालक मज्जारज्जु दृष्टिरज्जु**:—(संज्ञावहा मज्जारज्जु) (२०८) पहला यानी नेत्राभ्यन्तरका भाग (२०९) दूसरा यानी नेत्रगुहामेंका भाग (२१०) दृष्टिरज्जुकी कुल लम्बाई (२११), तीसरा भाग (२१२) । दृष्टिरज्जु सधि, दृष्टिरज्जु योजिका (२१३) चाक्षुषपथ । चालक मज्जारज्जुएँ:—**तीसरी मज्जारज्जु** (२१३) इसका मस्तिष्कमेका मार्ग, इसके मस्तिष्कके केन्द्रसे पहला संबन्ध (२१४) दूसरा अप्रत्यक्ष संबन्ध (२१५) । **चौथी मस्तिष्क मज्जारज्जु** (२१५) । **छठवीं मस्तिष्क मज्जारज्जु** (२१५) ।

**संज्ञावाहक मज्जारज्जु**—पाचवी मस्तिष्क मज्जारज्जुकी चाक्षुष शाखा (२१६), चाक्षुष शाखाकी उपशाखाएँ (१) अश्रुपिडगा शाखा (२१६), (२) ललाटिका मज्जारज्जु शाखा (२१७), (३) नासिका मज्जारज्जु शाखा (२१७), (४) संयोगी शाखाएँ, (५) आवर्त शाखा (२१७), चाक्षुष मज्जा कंद (२१७), वाहक मूल, चालक मूल, आनुकंपिक मूल (२१८) । (ड) **नेत्रगुहाकी रक्तवाहिनियाः**—(अ) चाक्षुषरोहिणी (२१९) शाखाएँ:—(२१९) स्नायुओकी शाखाएँ, दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणी, तारकातीत पिडकी रोहिणी शाखाएँ । (ब) चाक्षुष नीला (२२०), आवर्त व्रीला (२२१), (क) नेत्रगुहाकी लसिका वाहिनियां (२२१),

टेनन का लसिकावकाश । (ग) नेत्रगुहाके चारों ओरके हवाभरे कोटर—ललाटास्थि कोटर, उर्ध्व दन्तास्थि कोटर, (१) झरझरास्थि कोटर, जतुकास्थि कोटर (२२२), (त) अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण (२२३-२२६)—अश्रुग्रन्थी (२२३) ऊपरकी और नीचेकी या सहचारी, अश्रुग्रन्थी (२२४), नेत्राश्रुकी रासायनिक रचना (२२४) अश्रु वह जानेका रास्ता—अश्रुके निष्कासक मार्गके सस्थान; अश्रुग्राही मुख, अश्रु नलिका, अश्रुकोप, नासिका नलिका (२२५) । (न) भौंह (२२५) (म) नेत्रच्छद या पलक (२२३-२३१) नेत्रच्छदके प्रान्तका विस्तार, नेत्रच्छदका आकार, नेत्रच्छदान्तराल (२२६) नेत्रच्छदकी किनारिया (३२८) नेत्रच्छदकी रचना (२२९):—(१) नेत्रच्छदकी बाहरकी चमड़ी. (२) नेत्र-निमिलिकी स्नायु (२२९); (३) च्छदपट (२३०), (४) नेत्रगौहिक पटल (२३१), (५) नेत्रच्छदकी ग्रंथिया.—मायबोमियन ग्रंथि, वालडेयरकी ग्रंथिया, माल की ग्रंथिया, सैस की ग्रंथिया (२३१) । (६) पक्ष्म । (७) शुक्लास्तर (२३२) । शुक्लास्तर कोपकी सूक्ष्म रचना । (८) नेत्रच्छदकी रोहिणिया, नीला, लसिका वाहिनिया, (९) नेत्रच्छदके मज्जातन्तु (२३२) ।

### नेत्रगोलक का शरीर (२३८-२८१)

नेत्रगोलक, नेत्रगोलकका आकार (२३२), नेत्रगोलक के व्यास (२३४), नेत्रगोलकके पटल (२३४), नेत्रगोलकका बाहरी तन्तुरपटल या शुक्ल मंडल—तारका-पिधान और शुक्लपटल, तारकापिधानका स्थूल शरीर (२३४), सूक्ष्म शरीर (२३४) सूक्ष्म शरीर (२३५-२३६) पाच तहे—कला पेशियोंकी तह, बौमनका आवरण, गाभा, डेसिमेटका आवरण, अन्तःपट कला पेशिया, तारकापिधानकी रक्तवाहिनिया (२३७) तारका-पिधानके मज्जा तन्तु (२३७) । शुक्लपटल । स्थूल शरीर, सूक्ष्म शरीर (२३८) नेत्रगोलकका दुसरा या मध्यपटल कृष्ण मंडल—(२३८).—तारका स्थूल शरीर तारकाकी बनावट (२३९) सामनेके पृष्ठके दो भाग: परिधिकी ओरका और केन्द्रकी ओरका, कनीनिका का भाग (२४०), झुक का पत्र (२४०), सूक्ष्म शरीर (२४१), तारकाकी रक्तवाहिनिया (२४२), तारकाक्रोम्याटोफोर । तारकाकी स्नायु (२४२)—सकोचक स्नायु, प्रसरणकारक स्नायु । तारकातीत पिंड (२४४) स्थूल शरीर; सूक्ष्म शरीर (२४५) । (१) तारकातीत पिंडकी स्नायु—अक्षरेखाकी दिशामे जानेवाला भाग, त्रिज्या सदृश जानेवाला भाग, वलयाकार भाग (२४६) (२) तारकातीत पिंडको रक्तकी भरती (२४७) (३) स्थितिस्थापक पत्र या परदा (२४७) (४) दरमियानके संयोगी घटकोकी तह (२४७), (५) त्वकदार पत्र, (६) रंजित कलातह; (७) तारकातीत पिंडकी कलातह (२४८), (८) आन्तरमर्यादक पत्र या आवरण । कृष्णपटल—स्थूल शरीर (२४८), सूक्ष्म शरीर (२४९):—(१) परिकृष्णपटल, (२) रक्तवाहिनियोंकी तह (२५०) (३) कृष्णपटलकी रक्तवहा केशिनिया (२५१), (४) झुक का आवरण (२५१); कृष्णपटलके मज्जातन्तु (२५१) नेत्रगोलकमेंकी वेइमनियां (२५२), पूर्ववेइमनी पूर्ववेइमनीका कोण (२५३) स्क्लेमकी नाली (२५३) पूर्ववेइमनीके कोणमेका जालादार घटक (२५४), काकताकार बंद (२५५), शुक्लपटलका काटा, (२५५) पश्चिम वेइमनी (२५५) पेटिटकी नाली, ग्रीडोनेकी नाली या होनोबरकी नाली (२५५) । झिनके बंदके सामनेका भाग, झिनके बंदके दोनों भागमेका अवकाश (२५६); झिनके बंदके पीछेका अवकाश या पेटिटकी नाली (२५६) । नेत्रगोलकका भीतरी पटल, दृष्टिमंडल

**रेटिना (२५६) दृष्टिपटलका पिछला भाग-पार्स आपटिका रेटिना:** स्थूल शरीर (२५७), सूक्ष्म शरीर (२५८) दृष्टिपटलकी तहे—(अ) संज्ञाग्राहक मज्जातन्तुकी कलातह; संज्ञाग्राहक मज्जातन्तु कलातहके मौलिक तत्व—राड, कोन (२५९)। (ब) मस्तिष्ककी तह (२६०); मस्तिष्क संबंधी तहोके मौलिक तत्व (२६१) (१) संज्ञाग्राहक सस्थान (अ). द्विध्रुव पेशियां (२६२) (ब) मज्जाकद पेशिया (२६२)। (२) सयोगी या इतर्फाककी पेशियोका सस्थान (ससेटेन्टाकुलर न्युरोगलिया सेल्स) (२६३) मूलर्सके तन्तु मकडी पेशिया। दृष्टिपटलके दृष्टिस्थान का या पीत लक्ष्यका भाग (२६३), केन्द्र, दृष्टिस्थान या पीत लक्ष्य, सूक्ष्म रचना (२६४)। दन्तुरित तटपरिणाह (ओरा सिराटा) (२६४) नेत्रबिम्ब-दृष्टिरज्जु शीर्ष (आपटिक डिस्क आपटिक प्यापिला) २६४। नेत्रगोलककी रक्त वाहिनिया (२६६)। कृष्णमडलका रूधिराभिसरण सस्थान (२६७)।—१ तारकातीत पिडकी पश्चिमी रोहिणिया (२६७) तारकातीतपिडकी पश्चिमी छोटी रोहिणिया—दो भाग को रक्त की भरती (१) कृष्णपटल और (२) क्षिनका रोहिणी वलय। तारकातीत पिडकी लम्बी रोहिणिया। (२) तारकातीत पिडकी पुरो रोहिणिया (२६७)। तारकाका बृहन रोहिणीवलय (२६८)।

कृष्ण मडल की नीलाएँ (२६९)।—(१) आवर्त नीलाएँ, (२) तारकातीत पिडकी पुरो नीलाएँ, (३) तारकातीत पिडकी पश्चिमी नीलाएँ। दृष्टिपटलको रक्तकी भरती:—२७० दृष्टिपटलकी मध्यरोहिणीकी शाखाएँ—आवर्तक शाखा, नेत्रबिम्बकी उर्ध्व और अधो रोहिणी शाखाएँ (२७०) नीलाएँ (२७१) (१) तारकातीत पिडीय दृष्टिपटलकी रक्त वाहिनिया (सिलियो-रेटायनल) (२७१)। हालेरका वलय (२७१) (२) आपटिको सिलियरी रक्तवाहिनिया (२७२)। दृष्टिपटल और कृष्णपटलकी रक्त वाहिनियोंके भेद की तदबीर (२७२) चाक्षुष लसिकावकाश (२७२)। नेत्रगोलके वक्त्रीभवन मार्ग (२७३)। :—चाक्षुष जल (२७३)। स्फटिक द्रव पिड (२७४)। :—स्थूलशरीर—पटेलर फासा, इगर्सकी लकीर, क्लोके या स्टिलिमकी नाली, हायलाइड रोहिणी। सूक्ष्म शरीर इसकी रचनामेके कुछ फर्क। **स्फटिकमणि (२७५):**—स्फटिक मणिका नाप (२७६), स्फटिक मणिका आवरण (२७७) स्फटिक मणिके आवरणके नीचेकी कलातह (२७८), स्फटिक मणिका गाभा या अहम भाग (२७८), जीवन बीज (२७९), बाहरी भाग (२८०), स्फटिक मणिमे की सीवनीया (२८०), स्फटिक मणिका लटकाने वाला बंद-क्षिनका वलय श्लान्युल (२८१)।

### खंड (३) अध्याय ७ (२८२-३०८)

**मानवी नेत्रगोलका विकास—**शरीरके विकासकी तरतीब (२८२) नेत्रगोलकके विकास की तरतीब (२८५) कललके पृष्ठके बाह्यत्वक पत्रसे पैदा होनेवाले घटक (२८८)। बाह्यत्वक पत्रके सयोगसे होनेवाले घटक, (२८८) कललके नजदीकके मध्यत्वक पत्रसे पैदा होनेवाले घटक (२८८) आशयिक मध्यत्वक (२८८) नेत्रका निर्धारण (२८९)—स्पेमान के प्रयोग, लेपलाट का सशोधन (२८९)।

नेत्रके संस्थानोका विकास (२९०) (१) कललके बाह्यत्वक पत्रसे विकास होनेवाले घटक (२९०) स्फटिक मणिका विकास (२९०) स्फटिक मणिका आवरण (२९१), तारका

पिधानकी कलातहका विकास (२९२) । (२) बाललके न्यूरल बाह्यत्वकसे पैदा होनेवाले घटक (२९४) दृष्टिपटलका विकास (२९४)—पहली अवस्था, दूसरी अवस्था (२९०) तीसरी अवस्था (२९५) सज्ञाग्राहक मौलिक तत्त्व (२९६), दृष्टिस्थान (२९७) । तारकातीत पिंडका दृष्टिपटलका भाग (पार्सिलिआरिस रेटिना) । तारकाका दृष्टिपटल का भाग (पार्स आयरिडीका रेटिना) (२९८) प्रसरणकारक स्नायू (२९८) दृष्टि रज्जुका विकास (२९८) । (३) बाह्यत्वक पत्र और न्यूरल बाह्यत्वक पत्रके संयोग के घटकोंका विकास (२९९)—स्फटिक द्रव पिंड—स्फटिक द्रवपिंड और स्फटिक मणिको लटकानेवाले बंदकों विकास (२९९) आद्य स्फटिक द्रव पिंड (३००) (४) नेत्रके मध्यत्वक पत्रसे पैदा होनेवाले घटकोंका विकास (३०१) प्राथमिक रक्तवाहिनियोंका संस्थान (३०१), हायलाइड रोहिणियोंका संस्थान और स्फटिकमणिका रक्तवाहिनियादार आवरण (३०२) कनीनिका पत्र और तारकाका विकास (३०३) तारका बृहत् रोहिणी वलय—लघु रोहिणी वलय (३०४) दृष्टिपटलके रुधिराभिसरण संस्थान का विकास (३०४) कृष्णमंडलकी रक्त वाहिनियोंका संस्थान (३०४) तारकातीत पिंडका भाग (३०५) । नेत्रका बाह्य पटल—शुक्लपटल और पूर्व वेश्मनी का विकास (३०५) तारकापिधान और पूर्व वेश्मनी । (५) नेत्रगोलके इर्दगिर्दके घटकोंका विकास (३०६)।—नेत्रच्छद और शुक्लास्तर का विकास (३०७) शुक्लास्तर का चटकोरके आकारका झोल (३०७) नेत्राश्रु पिटिका या अश्रुकासारमेका मांस पिंड, ज्ञायासिस माल, मायबोमियन ग्रंथी, अश्रु ग्रंथी (३०७) नेत्राश्रुके बहन मार्ग (३०८) नेत्रगोलककी बाह्यस्नायूओका विकास, टेननका आवरण (३०८) ।

### खंड (३) अध्याय ८

#### दृग्निद्रियकी उत्क्रांति, आकार, और कार्यका तुलनात्मक विवेचन

(३०९) नेत्रकी उत्पत्ति, प्रकाशकी प्रतिक्रिया, प्रकाशजन्य चलन गति (३०९) स्थानान्तरित अवस्था, हकीकी ऋणात्मक (सालिबा निगेटिव्ह) प्रकाशजन्य चलन गति (३१०) दो अवस्थाएँ: पहली सज्ञाकी प्रतिक्रिया की, दूसरी स्थानकी प्रतिक्रियाकी अवस्था (३१०) नेत्रकी पैदाईश (३११) पहली अवस्था कुल पेशि; दूसरी अवस्था पेशियोंका कुछ भाग, तीसरी अवस्था । प्रकाश कार्यकी पेशिया (३११) । खास दृष्टिका विकास (३१२) पहली अवस्था प्रकाशके उत्तजनसे चलन, दूसरी अवस्था प्रकाश सज्ञाका ज्ञान, तीसरी अवस्था प्रकाश सज्ञाका खास ज्ञान ।

प्राणिके दो वर्गोंके नेत्रेन्द्रियका वर्गीकरण (३१४) । सादा नेत्र, प्राथमिक नेत्र, ग्यालाकार नेत्र (३१४) नाटिलस जातिके प्राणियोंके नेत्र, पिटिकाकार नेत्र (३१५), किफालापोड वर्गमेंके नेत्र (३१६) संमिश्र या पहलूदार नेत्र (३१७) । पृष्ठवशीन कुछ प्राणियोंके नेत्र (३१८) घटाकार श्लेष्ममय जलचर प्राणियोंके नेत्र (३१९) मेडुसा केचुआ-भूजन्तु (३१९) शंबुक या घोघोंके नेत्र (३२०), आरथोपोडा वर्गके नेत्र (३२१) ।

(ब) पृष्ठवशीवाले प्राणियोंका मस्तिष्किय नेत्र (३२१)।—मस्तिष्किय नेत्रकी प्राथमिक अवस्थाका नेत्र अम्फीआक्ससमे (३२२); पृष्ठवशी प्राणियोंके नेत्रोंकी तुमाइशमें दिखाई देनेवाली पांच अवस्थाएँ (३२३); परायटल और पिनियल नेत्र (३२३), परायटल नेत्र (३२४) पिनियल नेत्र (३२५) ।

पृष्ठ वशवाले प्राणियोका दृष्टिपटल (३२६), कार्डाटा प्राणिवर्ग (३२६), मत्स्यवर्ग भूजलचर प्राणि (३२७), सर्प वर्ग का दृष्टिपटल (३२८), पक्षीवर्ग का दृष्टिपटल (३३०), सस्तनप्राणि-दृष्टिपटल (३३०), कृष्णपटल (३३१), टापिटम (३३१) । नेत्रतलः—लाल रंग नीला रंग और हरे रंगका नेत्रतल (३३२) । तारकातीतपिंड-स्नायु, ब्रुककी और कापटनकी स्नायु (३३२) । तारका-कनीनिका (३३२) । प्रकाशके वक्रीभवन मार्गका व्यूह—तारका-पिधान स्फटिकमणि झिनकावलय, चाक्षुषजल (३३३-३३४) ।

नेत्रगुहा (३३४), शुक्लपटल (३३५) । नेत्रच्छद-निकटिटेडिंग पत्र (३३५) नेत्रच्छदा-न्तराल-पक्षयन (३३६), नेत्रच्छदके स्नायु-नेत्रगौहिक स्नायु-मूलर की स्नायु (३३६) । शुक्लास्तर (३३६) । तृतीय नेत्रच्छद-क्वाडेटस और पिन्थामिडालिस स्नायु (३३७) । अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण-अश्रुग्रन्थी-हार्डर्सकी ग्रन्थी (३३७) नेत्रगौहिक स्नायु-नेत्रगोलकको पीछे खींचनेवाली स्नायु (३३८) । नेत्रगुहाकी रक्त वाहिनिया-हायलाईड रोहिणी, तारकातीत पिंडकी रोहिणिया, दृष्टिपटलकी खास रोहिणिया (३३९) । पक्षीओका पेक्टीन (३३९), कृष्णमंडलकी रक्तवाहिनिया (३४०) दृष्टिरज्जु-दृष्टिरज्जु संधि या योजिका (३४०) नेत्रका चलन (३४०) । नेत्रविकासपर प्रकाश या अधरेका परिणाम (३४१) ।

### खंड (३) अध्याय ९

वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था-आनुवंशिकता-मौरूसी हालत (३४१-३५०):—

जार्ज मंडेल की कल्पना (३४१) बीजकण; गर्भाधान की अवस्था (३४२) क्षपण विभाजन अवस्था (रिडक्शन डिवीजन) । गुणधर्मोंका प्रेषण-प्रबल प्रवृत्ति (अ)-परिवर्तित सूप्तावस्था (डामिनेन्ट कैरेक्टर, रिसेसिव्ह कैरेक्टर) । वंश परंपरा प्राप्त-मौरूसी हालतके मेडेलियनके नमूने (१) प्रबल प्रवृत्तिकी वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था प्रेषणकी तरह-प्रेषित हुए नेत्र-रोग-जन्मजात रतौधी, नीले शुक्ल पटल, केन्द्रच्युत स्फटिकमणि, नेत्रच्छद पात, मोती बिन्दुके अनेक नमूने, फाल, तारकाका अभाव आदि । (२) वंशपरंपरा प्राप्त परिवर्तित सूप्त प्रवृत्ति दिखाई देनेवाले फर्क । (३) लैंगिकान्वित वंश परंपरा प्राप्त अवस्थाके गुणधर्म (सेक्स-लिंकड कैरेक्टर) (३४९)—पुरुष लैंगिकान्वित वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था या डायोजेनिक वंश-परंपरा (मेल सेक्सलिंकड इन्हेरिटन्स); होलोजेनिक या स्त्री लैंगिकान्वित वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था (३५०) । संपादित गुणधर्मोंका पुष्ट दर पुष्टसे वहनधर्म (३५०) । वाइसनके सिद्धांत (३५१) ।

### खंड (३) अध्याय १०

नेत्रगोलकमेंका रंजित द्रव्य (३५२-३६०)

चार सध- लिपोक्रोम्स-मेल्यानिन-खनिज धातुसे व्युत्पन्न हुए रंजित द्रव्य, हाडापसिन या चाक्षुषनील लोहित पिंग (३५२) मेल्यानिन-नेत्रके दो घटकोंमेंका स्थान न इन रंगके नमूनेः—वलयाकार नमूना, त्रिज्याकार नमूना, बिन्दाकार नमूना (पीब्लड तारका) । तारकाके रंगके अनुसार मनुष्यका वर्गीकरण (३५३) मेल्यानिन की पैदाईश (३५४); डोपा की रासायनिक रचना (३५५) मेल्यानिनका ऐंडरिनालिनसे संबंध (३५५) पेशियोंमें की इस प्रतिक्रिया की पैदाईशकी कल्पनाएँ ३—(१) रंजित द्रव्य बाह्यत्वक की कलातहकी पैदाईश, (२) आन्तरत्वक की कलातहकी पैदाईश (३) दोनों कलातहोंसे पैदाईश (३५६) ।

मेल्यानोडगस्ट (३५६) नेत्रके शुक्लास्तरमें की रजित अवस्था । कृष्णमंडल का रजित द्रव्य (३५६) । रजित द्रव्य धारक पेशिया—कृष्णमंडलकी दो किस्मकी पेशिया—क्रोम्याटोफोर—बलबके आकार की पेशिया (३५७) ।

चार संघ—(१) रक्तसे व्युत्पन्न हुए शरीरकी २ पेशियोंसे पैदा होनेवाले—लिपो-क्रमस और मेल्यानिन, (३) खनिज धातुसे पैदा होनेवाले, ष्हाडापसिन या चाक्षुष नील-लोहित पिंग । मेल्यानिन की पैदाइश.—नेत्रमेकी पैदाइश दो घटकोमे (१) मज्जाकी कलातह, (२) कृष्णमंडल ।

रजित द्रव्यधारक पेशियां (३५८) ।

### खंड (४) अध्याय ११

केवल मूल तत्वात्मक भौतिक दृक्शास्त्र (३६२-३७१)—प्रकाशकी व्याख्या, प्रकाश-संबंधकी कल्पनाओकी तवारीख.—पिथागोरसकी कल्पना; परमाणू विसर्जन कल्पना; तेज परमाणू कल्पना, लहरी रूपकी कल्पना, प्रकाशकी विद्युत चुबनीय कल्पना (जेमस-क्लार्क म्याक्सवेल), प्रमाण वस्तुभूत कल्पना (३६३); प्रा. आईनस्टीन की सापेक्षत्वकी कल्पना (३६४), प्रकाशका उगम—जड वस्तुकी रचना, कणादकी कल्पना (३६६) प्रोटान्स और इलेक्ट्रान्सका सर्वव्यापित्व, (३६७) जड वस्तु और किरण विसर्जन शक्ति (३६८), किरण लहरियोंकी लम्बाई (३६९) । प्रकाशकी रचना—शक्तिकी रचना (३६९), प्रकाश शक्तिकी प्रमाण कण कल्पना (३७०) ।

# चित्रों का अनुक्रम

—:०.—

चि. नं.	पृष्ठ	चित्रका नाम या वर्णन	चि. नं.	पृष्ठ	चित्रका नाम या वर्णन
१	९	सुश्रुतकालीन मोतिया की शस्त्र- क्रिया का चित्र [ग्रंथकार]	२७	१०७	हरमनका समतुलनका कार्ट
२	५५	नेत्रका पहला चित्र सलाह-उद्दीन डन्न युसैफ	२८	१०८	स्टिब्हनसनका ट्रापामिटर
		<b>अध्याय ४</b>	२९	१०९	ट्रापामिटरसे नापन
		<b>नेत्रकी परीक्षा</b>	३०	११०	प्रिस्टले स्मिथ का फीता
३	७४	पुरसृत नेत्रगोलक	३१	१११	स्ट्राबिसमामिटर
४	७५	पुरसृत नेत्रगोलक	३२	११२	चष्मेकी कमान
५	७६	न्यच्छ	३३	११२	दृष्टिकोण
६	७७	ऊपरी नेत्रच्छदको उलटन	३४	११३	कसौटी ह्रूफ
७	७८	नाइसकी कर्षणी	३५	११४	डान्डर्सका आपटामिटर
८	७८	नेत्रच्छदोंकी किनार	३६	११५	निकटबिन्दुका नापन
९	८२	प्लासिडोकी तश्तरी	३७	११७	पेरिमिटर
१०	८३	प्लासिडोकी तश्तरीके तारका पिधान परके प्रतिबिंब	३८	१२१	फास्टर्स फोटामिटर
११	८४	जव्हालका आफथालमामिटर	३९	१२४	रंग ज्ञान जाननेका लालटेन
१२	८५	आफथालमामिटरका नापन	४०	१२६	रंगीन सवर्णाभासात्मककी ग्रंथकार की तश्तरी
१३	८६	युगलोलनतोदर शीशा	४१	१२७	दृक्शक्ति के रंगज्ञान का नापन यत्र (आलिह्वर)
१४	८७	जैकसनका द्विनेत्रीयलूप	४२	१३४	फान हेत्थहोल्डरका नेत्रतलकी प्रतिक्रिया का स्पटीकरण
१५	९५	परकजी सामसनकी प्रतिबिंबित प्रतिमा	४३	१३५	सादे दर्पणसे नेत्रतल का प्रकाशित क्षेत्र
१६	९८	म्याडाक्सकी शलाका	४४	१३६	प्रत्यक्ष परीक्षामें अन्तरवृत्त दर्पणसे नेत्रतलका प्रकाशित क्षेत्र
१७	९९	म्याडाक्सकी शलाका की प्रतिमा	४५	१३७	अप्रत्यक्ष परीक्षामेंका प्रकाशित क्षेत्र
१८	९९	म्याडाक्सकी स्पर्शज्या	४६	१३८	प्रकाश को हिलानेसे क्षेत्रका चलन
१९	१००	स्टीव्हन्सका कसौटी यत्र	४७	१३९	दर्पण को हिलानेसे नेत्रतलके प्रकाशित क्षेत्रकी अवलोकन पद्धति
२०	१०१	म्याडाक्सकी त्रिपार्श्व की कसौटी	४८		
२१	१०१	स्मायुकी क्रियाकी कसौटी	४९	१४०	प्रत्यक्ष परीक्षामें नेत्रतलका आकार
२२	१०२	पंखेकी कसौटी (म्याडाक्स)	५०	१४१	प्रकाशित क्षेत्रके चलन की दिशा
२३	१०३	धूमते त्रिपार्श्व	५१	१४२	नैसर्गिक दृष्टिपटलके क्षेत्रका चलन
२४	१०४	स्टीव्हन्सका फोरामिटर	५२	१४२	दीर्घ दृष्टिके दृष्टिपटलके , ,
२५	१०४	रिस्लेका चक्रवर्ती त्रिपार्श्व	५३	१४३	ह्रस्व दृष्टिके दृष्टिपटलके , ,
२६	१०६	हरमनकी परदेकी कसौटी			

चि.नं.	पृष्ठ	चित्रका नाम या वर्णन	चि.नं.	पृष्ठ	चित्रका नाम या वर्णन
५४ } ५५ }	१४४	दीर्घ दृष्टिमैकी नेत्रतल प्रति- छाया	८५ ८६	१९६ १९९	नेत्रगुहाकी अस्थिया नेत्रगुहाकी दीवालोसे बनेहुए कोण
५६ } ५७ }	१४५	महाबली ह्रस्व दृष्टिकी नेत्रतल प्रतिछाया	८७ ८८	२०१ २०२	नेत्रगुहान्तस्थ घटक नेत्रगोलकके वेष्टन
५८ } ५९ }	१४६	नैसर्गिक दृष्टि और ह्रस्वदृष्टि प्रतिछाया	८९-९२	२०६	दाहिने नेत्रस्नायुओंके बद्धस्थान
६० } ६१ } ६२ } ६३ }	१४७	नेत्रान्तरंग-दर्शक यंत्रसे नेत्र- तलकी प्रत्यक्ष परीक्षामैकी दृक् शास्त्रीय तले	९३ ९४ ९५ ९६	२०८ २०९ २१० २११	नेत्रगुहामैके मज्जा रज्जु नेत्रगुहामैके मज्जा रज्जु-बाहरी दृश्य दृष्टिरज्जुका शीर्ष और चोगा दृष्टिरज्जुके आवरण
६४-६६ ६७ ६८-७१	१५२ १५२ १५३	अप्रत्यक्ष परीक्षामे प्रतिमा बनना ,, ,, प्रतिमाका स्थान ,, ,, प्रतिमाका अभि- वर्धन	९७ ९८ ९९	२१४ २२० २२३	तीसरी मस्तिष्क मज्जा रज्जुके मस्तिष्किय केन्द्र चाक्षुपरोहिणी ओर शाखाएँ अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण
७२ ७३ ७४ ७५	१५५ ,, ,, १५८	मारटन का नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र ,, ,, विद्युत ,, ,, ,, ,, मारगनका ,, ,, ,, प्रत्यक्ष परीक्षामे परीक्षक और रोगीका सापेक्ष स्थान	१०० १०१ १०२ १०३	२२७ २२८ २३३ २३५	ऊपरी नेत्रच्छदमेका काट नेत्रच्छदोकी किनारोंका शरीर नेत्रगोलक-लम्बाईमेका काट तारकापिधानमेका काट
७६ ७७ ७८ ७९	१५९ १६१ १६२ १६५	प्रत्यक्ष परीक्षामे प्रतिमाका स्थान और आकार अप्रत्यक्ष परीक्षामें परीक्षक और रोगी का सापेक्ष स्थान ,, ,, प्रतिमाका स्थान आकार नेत्रमेके अपारदर्शक डागका स्थान बतलानेवाला चित्र (स्वान्दी)	१०४ १०५ १०६ १०७	२३६ २३७ २४१ २४२	तारकापिधानकी परिधिकी रक्तवाहिनियाँ शुक्लपटल-आटा काट तारकाका त्रिज्यामेंका काट तारकाकी रोहिणिया
८० ८१ } ८२ }	१६७ १७१ १७४	अप्रत्यक्ष परीक्षामें नैसर्गिक नेत्रतल का दृश्य (जीगर) निबिन्दुताकी जाच बुरदेमनका नेत्रान्तरंग परिप्रदी- मन यंत्र	१०८ १०९ ११० १११ ११२ ११३ ११४ ११५ ११६ ११७ ११८ ११९	२४६ २४९ २५० २५२ २५४ २५७ २६० २६३ २६५ ,, ,,	तारकातीत पिडकी त्रिज्यामेंका काट कृष्णपटलमेका खड़ा काट कृष्णपटलमेंकी रोहिणियाँ नेत्रगोलककी पूर्ववैशमनीका दृश्य फातटानाके अवकाश दृष्टिपटलकी तहे द्विध्रुव पेशिया दृष्टिपटलके पीत लक्ष्यमेंका काट प्राकृतिक प्याला शुक्ल पटलका वलय चन्द्रकोर
८४	१८१	फिडेनबर्गका दर्पण यंत्र			

### अध्याय ५

बहाना करनेवाले के नेत्रकी  
परीक्षा और कुछ कानूनी बातें

८४ १८१ फिडेनबर्गका दर्पण यंत्र  
अध्याय ६ नेत्रका शरीर



चि.नं.	पृष्ठ	चित्रका नाम या वर्णन	चि.नं.	पृष्ठ	चित्रका नाम या वर्णन
१२०	२६६	नेत्रगोलकके रक्तभरतीकी तद्बीर	१४७	२९७	२१. मि. मि. का भ्रूण
१२१	२६८	कृष्णमंडलकी रक्तवाहिनिया	१४८	" ४८. "	" " "
१२२	२७०	दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनिया,	१४९	" १७० "	" " "
१२३	२७५	स्फटिकमणि	१५०	३०१	१५ मि. मि. मानवी भ्रूणका
१२४	२७७	स्फटिकमणिका आवरण-उसके नीचेकी तह			चाक्षुष प्याला-चाक्षुष रोहिणी
१२५	२७७	स्फटिकमणिका रेखांशमेका काट	१५१	३०१	१०. मि. मि. प्यालेकी किनारका
१२६	२७९	बालकके स्फटिकमणिका स्लिट लैपसे दिखाई देनेवाला दृश्य			रोहिणी-बलय
१२७	२७९	बालिग "	१५२	३०१	रक्तवाहिनियोंके सस्थानका विकास
१२८	२८०	नवजातके स्फटिकमणिके जीवन बीजकी सीवनीया	१५३	३०५	पूर्ववेष्टनी का कोण ५ मासका भ्रूण
१२९	२८०	बालिगके " " "	१५४	३०६	चाक्षुष पिटिका और इर्द के घटक
अध्याय ७			१५५	३०६	४.५ मि. मिटर भ्रूणका विकास
			१५६		८ मि. मिटर का भ्रूण
			१५७		१३.७ " " "
					१७. " " "

### मानवी नेत्रगोलकका विकास

१३०-३३	२८३	डिम्बके विकास की कल्पना
१३४	२८४	मानवी कललका पिछला दृश्य
१३५	२८४	" " " लंबाईका
१३६	२८५	मानवी गर्भ-सामनेका भाग-आडा काट
१३७	२८६	प्राथमिक चाक्षुषपिटिका
१३८	"	प्राथमिक प्याला की खास अवस्था
१३९	"	दुय्यम " स्फटिकमणि पिंड
१४०	"	स्फटिकमणि पिंड अलग हुआ है
१४१	"	तारकातीतपिंडका भाग और तारका
१४२	"	नेत्रगोलकका पूरा विकास
१४३	२९२	१३.५ मि. मि. लम्बाईके भ्रूण-मेका काट
१४४	२९३	३८. मि. मि. " "
१४५	२९७	चाक्षुषप्यालेके भीतरीतहमेका काट
१४६	"	१२. मि. मि. का भ्रूण
१४६	"	१७. " " "

### अध्याय ८

#### दृष्टिन्द्रिय की उत्क्रान्ति, आकार और कार्यका तुलनात्मक विवेचन

१५८	३११	युगलेना व्हिरडिस की प्रकाश कार्यकी पेशिया
१५९	३१२	ट्रिस्टोम् प्यादिलोझम की प्रकाश की पेशी
१६०	"	घोघा या शबूक की " "
१६१	"	किसाप्थ मारमोराटकसि " "
१६२	"	प्राण्टारियाकी दो पेशिया " "
१६३	"	अम्फी आक्सस की प्रकाशकी पेशी
१६४	३१४	स्टिलारिया लाकुस्ट्रसके नेत्रकी पेशिया
१६५	३१५	कस्तुद्वावर्गके पटेलीका प्यालेदार नेत्र
१६६	"	नाटिलसका नेत्र
१६७	"	भकडीका नेत्र
१६८	३१६	शबूक या घोघाका नेत्र

चि. नं.	पृष्ठ	चित्रका नाम या वर्णन
१६९	३१६	किफाला पोडाके नेत्रका चित्र
१७०	३१७	पृष्ठवशहीन प्राणियोंके सादे नेत्रके विकास की तरतीब
१७१	३१८	प्यारीप्लानाटाका ओम्या टिडियम
१७२	,,	ओव्हिया
१७३	,,	सितारेके आकारकी मछलीके नेत्र
१७४	३१९	मेडुसा
१७५	,,	भूजन्तु
१७६	३२०	शबुकी बनावटका चित्र
१७७	,,	कटल फिश
१७८	३२४	पिनियल नेत्र
१७९	,,	पैरापिनियल नेत्रकी सूक्ष्म रचना
१८०	३२५	पिनियल और पैरापिनियल नेत्र

चि नं. पृष्ठ चित्रका नाम या वर्णन

## अध्याय ९

### आनुवंशिका (मौरूसी हालत)

१८१	}	३४४	प्रबल प्रवृत्तिका वहन
१९०			
१९१	}	३४६	परिवर्तित सुप्त प्रवृत्तिका वहन
२००			
२००	}	३४७	पुरुष लैंगिकान्वित वशपरपरा प्राप्त अवस्था
२१०			
२११		३४८	पूर्णरगज्ञान दुर्बलतावाले की वंशावली
२१२		३४९	लालहरे रगज्ञानवालेकी वंशावली
२१३		३५८	मेढकमे मिच्युडटरीनके अन्तर क्षेपनका असर

# नेत्ररोगविज्ञान शास्त्र

## खंड १

### अध्याय १

#### (१) विषयप्रवेश—नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रका विकास

नेत्ररोगविज्ञान शास्त्र का विकास गत डेढ़ या दो सौ सालोंमें खूब हुआ है। इसके बारेमें अबतक बहुत कुछ विचार विनिमय हुआ है और लेखादिभी प्रकाशित हो चुके हैं। लेकिन इस शास्त्रकी प्रगति किस तरहसे हुई, यह सूचना आवश्यक है।

नेत्ररोगविज्ञानशास्त्र, वैद्यकशास्त्र और भौतिक शास्त्र इन तीनोंके पूर्व इतिहासका मनन करनेसे यह मालूम होता है, कि इन तीनोंका प्राथमिक विकास एक समान अवस्थामें हुआ है और तीनोंके विकासमें बहुत समानता दिखाई देती है।

नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रके संबंधमें विचार करनेसे यह मालूम होता है, कि भारतवर्ष, चीन, इजिप्त, ग्रीस आदि मुल्कोंमें ईसासे पूर्व कई शताब्दियोंके पहले बहुतसा काम हुआ है। कुछ बरसोंतक यह काम अलबत्ता बंद रहा, लेकिन ५१६ वी सदीमें फिर शुरू हुआ; और फिर १३ वी सदीतक बंद रहा।

पहले हम भारतवर्षमें इस शास्त्रकी प्रगति कबसे और कहांतक हुई इसका विचार करेंगे और फिर अन्य देशोंमें जो प्रगति हुई उसका भी विचार करेंगे।

(१)

### प्राचीन भारतीय नेत्रवैद्यक

भारतवर्षमें नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रकी प्रगति बहुत प्राचीन कालसे याने ऋग्वेद कालसे (ई. पू. ४५००) शुरू हुई थी। आर्य वैद्यककी सब शाखाओंके वैद्यराज और शालाकिनोंकी गुणप्रशंसा ऋग्वेदसंहितामें पायी जाती है। इससे यह स्पष्ट होता है, कि अश्विनी-कुमार, इन्द्र, अग्नि, आदि ऋषिवर्य लोगोंने नेत्ररोग कुशलतासे दुरुस्त किये थे। इसी वजहसे उनकी तारीफ़ जगह जगह मिलती है।

इस विषयके कुछ वचनः—

(१) यामिः शचीभिर्वृषणा परावृजं प्रान्थं श्रौणं चक्षसे एतं वे कृशः१-११२-८ ॥

हे महाबली, आपने किस शक्तिसे परावृजको मदद दी, किस शक्तिसे अंधे लोगोंको दृष्टि दी, और किस शक्तिसे लगड़े लोग चलने लगे ?

(२) उतो कवि पुरुभुजा युर्व ह कृपमाणमकृणुत्वं विचक्षे । १-११६-१० ॥

आपने सब भाण्डारके मालिक, कविशूरको, जो दृष्टि न होनेसे दुःख करता था, पूर्ण दृष्टि दी ।

(३) तस्मा अक्षी नासत्या विचक्ष आर्धत्तं इच्छा भिषजावनर्वन । १-११६-१६ ॥

आपने (रिजस्रवको) नेत्र दिये, चमत्कार करनेवाले वैद्यराजोकी सहायतासे उसकी नष्ट हुई दृष्टि फिरसे प्राप्त होनेके बाद उसको दिखने लगा ।

(४) युवं कण्वायापिरित्पाय चक्षुः प्रत्येधत्तं सुष्टुति जुजुषाणा । १-११८-७ ॥

अंधे कण्वकी योग्य स्तुतिको स्वीकार करके आपने उसको दृष्टि दी थी ।

(५) ये प्रायवो' मामतेयं त' अग्रे पश्यन्तो अन्धं दुःखितादक्षन् । १-१४७-३ ॥

हे रक्षण करनेवाले किरणो, आपने मामतके अन्धे पुत्रको देखतेही उसकी पीड़ाको अच्छा किया ।

(६) नीचा सन्तमुर्दनयः पद्मवृजं प्रान्य श्रोण श्रवयन्त्सा स्युक्थयः । २-१३-१२ ॥

गर्तमे गिरे हुए नीच लोगोंको आपने ऊपर उठा लिया, लगड़े और अंधे लोगोंको कीर्तिमान किया ।

(७) प्रति श्रोणः स्याद्भय १ नगंचष्ट सोमस्य ता मह इन्द्रश्चकार । २-१५-७ ॥

लूले खड़े रहने लगे और अन्धे देखने लगे । ये बातें इन्द्रने सोमसे की ।

(८) आर्हार्षे त्वाविदं त्वा पुनरागाः पुनर्व । संवाङ्ग सर्वे ते चक्षुः सर्वमायुश्च तेऽविदम् ।

१०-१६-१५ ॥

अर्थात् मैंने ( सचिर्पालामि ) तुझे ढूँढ कर सुधारा, तेरी यौवनावस्था वापिस मिली; तेरे सब अवयव हो गये, तेरी दृष्टि वापिस आई और तेरा आयुष्य वापिस मिला ।

इसी तरहकी अजीब कहावतें तैत्तिरीय संहिता और शतपथ ब्राह्मणसेभी मिलती हैं । नेत्ररोगोंको स्वतंत्र जात्कर उनकी चिकित्सा करनेवाले लोगोंकी उस जमानेमें तारीफ़ हुआ करती थी ।

अश्विनी-कुमारके कालमें भेषज (वैद्यक) तथा शल्यतंत्रकी बहुत तरक्की हुई थी । उससे आयुर्वेदके भिन्न भिन्न भागोंकी आवश्यकता हुई और छात्रवर्गको अलग अलग भागोंका

विशेष शिक्षण देनेकी प्रथा शुरू हुई। उच्चमाग याने शरीरके गर्दनके ऊपरके भाग, अर्थात् नेत्र, नासिका, कान और मुख आदि सबधी रोगोके वैद्यराज और शालाकिनोंको **मधुविद्याविशारद** कहते थे। लेकिन अफसोसकी बात है, कि उस समयके कोई भी ग्रंथ अब मौजूद नहीं हैं।

नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रका यथानुक्रम वर्णन सुश्रुत संहितामें मिलता है। उस समय इस शास्त्रका विकास अच्छी तरहसे हुआ था। सुश्रुतकाल ई. पू. ५०० से ८०० साल पूर्व का है, ऐसा कुछ लोग मानते हैं।

(१) सुश्रुतके टीकाकार डल्लनके मतानुसार हालकी प्रचलित सुश्रुत संहिता नागार्जुनने सुधार कर सटीक प्रकाशित की। नागार्जुन बौद्धधर्मी था, और उसका काल ई. पू. पहली सदी था; याने सुश्रुत नागार्जुनके पूर्वकालका था।

(२) वैदिक या ब्राह्मण कालमें, जब कि बौद्धधर्मका पूरा प्रचार नहीं हुआ था, सुश्रुत हुआ होगा। अर्थात् अशोक सम्राटके पहले याने ई. पू. २५२ वर्षका समय सुश्रुतका काल होगा। सुश्रुत ग्रंथमें शवच्छेदन करके शारीरका ज्ञान प्राप्त करनेका उल्लेख है और रोगीकी चिकित्सामें मांसाहार बताया गया है। ये सब बातें बौद्धधर्मके प्रसारके बाद नष्ट हो गयी। अर्थात् सुश्रुतका काल इनके पूर्वका था, ऐसा मान सकते हैं।

(३) वार्तिककार **कात्यायन**ने सुश्रुतके नामका उल्लेख किया है। कात्यायन वैयाकरण पाणिनीका टीकाकार था। उसका काल ई. पू. ५०० से ३५० के दरमियान का मानते हैं। कात्यायनका समय ई. पू. ५०० माना जाये, तो सुश्रुत उसके पूर्वकालका होना चाहिये।

इन बातोंसे सुश्रुतका काल ई. पू. ५०० से ज्यादा माननेमें कुछ हर्ज नहीं है। इसलिये सुश्रुत हिपाक्रेटिजसे भी पहले हुआ होगा। (**सोरानसन**ने हिपाक्रेटिजका जीवनचरित्र लिखा है, उसमें हिपाक्रेटिजके जन्मका साल ई. पू. ४६० और मृत्युका साल ई. पू. ३७५ दिया है।) इससे यह स्पष्ट होता है, कि हिंदुस्थानमें नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रका विकास ई. पू. ८००-६०० तकके समयमें हुआ था, यानी ग्रीक वैद्यके पहले हुआ था। आश्चर्यकी बात यह है, कि प्रसिद्ध डॉक्टर आसलरने वैद्यक शास्त्रका इतिहास लिखा है, जिसमें ग्रीस, इजिप्त, चीन, जापान, आदि देशोके वैद्यकका तो उल्लेख किया है, लेकिन उसमें हिंदुस्थानके वैद्यक शास्त्रका जिक्र तक नहीं है।

आयुर्वेदीय शस्त्रक्रियाकी तबारीख जो **डह्लुन**ने लिखी है, उससे यह मालूम होता है, कि काशीमें धन्वंतरी दिवोदास नामका कोई राजा था। उसने अपने बारह छात्रोंको शस्त्रक्रिया-शास्त्र सिखाया था। उनमेंसे सात छात्रोंको, जिनमें सुश्रुत एक था, साधारण शल्यतंत्र सिखाया। शेष शिष्योंको यानी **भोज, निमि, कांकायन, गार्ग्य** और **गालव** इनको कान, नेत्र, नाक और मुख आदि उत्तमांगके भागोके रोगोंकी चिकित्सा और विशिष्ट शस्त्रक्रिया सिखाई थी।

इन बारह शिष्योंने अपने अपने विषयपर स्वतंत्र ग्रंथ लिखे थे। इन बारह शिष्योंमें सुश्रुत कुशाग्र बुद्धिका और कल्पक था। उसने शालाक्य-तंत्रपर भी ग्रंथ लिखा है। इसी समय विदेह

सात्यकी, गौनक, करालभट्ट, चक्षुःश्येन और कृष्णात्रेय इन सब लोगोंने भी शालाक्य-तंत्र पर ग्रंथ लिखे थे ।

काकायन, गार्ग्य और गालव इनके ग्रंथ इस समयके आयुर्वेदीय टीकाकार लोगोको पसन्द नहीं आये, इसी लिये उनकी तरफ किसीने ध्यान नहीं दिया । मुखरोग पर भोजके ग्रंथका आधार लेते हैं नेत्र, नाक और कानके रोगोके सबधमें विदेह और निमिका उल्लेख प्रायः किया गया है । उनके पश्चात् करालभट्ट, सात्यकी और शौनक इनके ग्रंथोंका अनुक्रम आता है । कृष्णात्रेयका उल्लेख श्रीकांतदत्त और शिवोदास ने किया है । चक्षुःश्येनका उल्लेख श्रीकांतदत्त करता है ।

सुश्रुतीय नेत्रविज्ञान शास्त्रकी तुलना विदेह और निमिके ग्रन्थोंसे करना ठीक नहीं है । लेकिन डल्लनने जो सुश्रुतपर टीका की है, उसमें इनके मतोंका उल्लेख किया है और सात्यकी और करालभट्टका भी उल्लेख है ।

सुश्रुतने ७६ नेत्ररोगोंका वर्णन किया है यह विदेह और निमिको ज्ञात था । सुश्रुतने बालकको होनेवाले कुकुणक रोगका वर्णन दिया है, करालभट्टने ९६ रोगोंका और कौषीनकीने ८० रोगोंका वर्णन किया है, लेकिन सबके नाम नहीं मिलते ।

**वाग्भट्टका कालः—**सुश्रुतके पश्चात् वाग्भट्टके कालतक यानी ईसवी सन ६०० तक नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रमें कुछ भी नई ग्रंथ-रचना नहीं हुई । वाग्भट्टने वैद्यक-शास्त्रपर जो ग्रंथ लिखा, उसको १३ वौं शालाक्य-तंत्र मानते हैं । इस ग्रंथमें वाग्भट्टने ९५ नेत्ररोगोंका वर्णन दिया है; तथा सुश्रुतके ७७ रोगोंमेंसे ५७ रोगोंके उममें नाम मिलते हैं । शेष ३८ रोग भिन्न भिन्न नामोंसे लिखे हैं । सूक्ष्म परीक्षणसे यह मालूम हुआ है, कि ३८ रोगोंमेंसे १८ रोग सुश्रुतके ही दिये हुए नामोंसे और २० भिन्न नामोंसे लिखे हुए मिलते हैं । इन रोगोंकी संख्या बढ़नेका कारण यह मालूम होता है, कि सुश्रुतने जिन रोगोंकी दो या तीन अवस्थाओंका वर्णन दिया था, उनमेंसे हरएक अवस्थाको वाग्भट्टने स्वतंत्र रोग समझके उनका वर्णन किया है । वाग्भट्टके समयमें सुश्रुतकी अपेक्षा कुछ ज्यादा प्रगति नहीं हुई ।

**माधवकरका कालः—**( ई. स. ७०० ) वाग्भट्टके पश्चात् एक सदीके बाद माधवकरने नेत्ररोगपर कुछ लिखा था । लेकिन उसने सब जगह सुश्रुतका अनुकरण किया सा दिखाई पड़ता है । उसके ग्रंथमें सुश्रुतके ७७ नेत्ररोगोंके सिवाय एक रोग ज्यादा लिखा है । इसके ग्रंथको १४ वौं शालाक्य-तंत्र कहते हैं । इस ग्रंथमें किसी किसी जगह रोगोंके लक्षण ज्यादा दिये गये हैं और निदान पद्धति सरल दी गई है ।

श्रीकांतदत्त इसवी सन १३०० में हुआ । यह कुशल लेखक था, लेकिन नेत्रविज्ञान शास्त्रमें इसने कुछ नई प्रगति नहीं की । इसके पश्चात् अभीतक आयुर्वेदीय वैद्यराजोंने नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रकी तरफ बिल्कुल ध्यान नहीं दिया है ।

सुश्रुत-कालीन नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रकी प्रगति किसी भी अन्य देशके नेत्रविज्ञान शास्त्रकी प्रगतिकी अपेक्षा निःसंशय ज्यादा पूर्णताको पहुंची हुई थी । सुश्रुतने उत्तर तंत्रके

शालाक्य—तंत्र विभागके १९ अध्यायोंमें ५९७ श्लोकोमें नेत्ररोगका वर्णन किया है । पहले नेत्रगोलकका शरीर, फिर अनुक्रमसे नेत्ररोगकी सख्या, रोगोका स्थानानुसार वर्गीकरण, रोगोके साधारण लक्षण, साध्य या असाध्य रोगोका विवेचन और चिकित्सा, आदि विषयोंका विवेचन किया है ।

नेत्रगोलकके शरीरका अच्छा वर्णन सुश्रुत संहितामेंही मिलता है । अन्य ग्रंथकारोंने सुश्रुतके शरीरशास्त्रके वर्णनकाही उल्लेख किया है; नई बातें नहीं बतलाई ।

नेत्रगोलकके शरीरका सुश्रुतीय वर्णनः—

**नेत्रका स्वरूप :—**

विद्याद् द्वयंगुल बाहुल्यं स्वांगुष्टोदर संमितम् । द्वयंगुलं सर्वतः सार्धं भिषङ्मनथन बुद्बुदं ॥ ८ ॥

सुवृत्तं गोस्तनाकारं सर्वभूत गुणोद्भवम् ॥ ९ ॥

नेत्रगोलकको नेत्र-बुद्बुद नाम दिया है । उसका आकार गोल और गौके थन जैसा होता है । इस गोलककी लम्बाई (यानी सामनेसे पीछेकी ओरको जानेवाली अक्षरेषाकी लम्बाई) दो अंगुल, चौड़ाई अंगूठेके उदर जितनी तथा उसकी परिधिका नाप ढाई अंगुल अनुमानका होता है । इसमें पांचों पृथिव्यादि भूतोंके गुण हैं ।

**दृष्टिका वर्णनः—**

दृष्टिं चात्र तथा वक्ष्ये यथा ब्रूयाद्विशारदः । नेत्रायामत्रिभागं तु कृष्णमंडलमुच्यते ।

कृष्णात्सप्तमामिच्छन्ति दृष्टि दृष्टिविशारदाः ॥ ११ ॥

नेत्रगोलककी लम्बाई अर्थात् सामनेसे पीछेकी ओरको जानेवाली अक्षरेषाकी लम्बाईके दस समान भाग किये जाये, तो तीसरे भागपर कृष्णमंडल (यानी कृष्णमंडलकी तारकाका भाग) दिखाई पड़ता है । और कृष्णमंडलसे सातवें भाग पर पीछेकी ओरको दृष्टि होती है । हमारा यह मत है, कि यहां दृष्टि यानी दृष्टिस्थान अथवा नेत्रबिंब कहनेका उद्देश है । सप्तम, अध्यायमें दृष्टिका वर्णन जिस श्लोकमें दिया है, वह इसप्रकार है—

मसूरदल मात्रां तु पंचभूत प्रसादजाम् । खद्योत विस्फुलिगाभ्याम् सिद्धा तेजोभिरव्ययैः ॥ १ ॥

आवृत्तां पटलेनाक्ष्णो बाह्येन विवराकृतिम् शीतसाल्यां नृणां दृष्टिमाहुर्नयन चितकाः ॥ २ ॥

नेत्रकी दृष्टि याने दृष्टिस्थान मसूरकी दालके आकारके समान पंचभूतोसे उत्पन्न हुआ है । यह मुख्यतया तेजोमय याने आलोचक अग्निरूप होता है और खद्योत (जुगनू) तथा विस्फुल्लिग (अग्निकी चिनगारी या रत्नकी प्रभा) के समान प्रकाशित होता है, लेकिन जलाता नहीं । यह तेज अक्षयस्वरूप होता है । इस दृष्टिके बीचका भाग विवराकृति होता है; लेकिन उसमें आरपार छिद्र नहीं होता । यह नेत्रके बाह्य पटलसे आच्छादित होता है ।

यहां एक बातका उल्लेख करना आवश्यक है, कि सुश्रुत स्वयः शारीरशास्त्रज्ञ था । नेत्रगोलकके प्रत्यक्ष शारीरका ज्ञान पूर्णतया उसने शवच्छेदन के समय नेत्रगोलकका छेदन करके

संपादित किया था । इसका प्रत्यक्ष प्रमाण यह है, कि श्लेष्मिक लिगनाशकी शस्त्रक्रियाके वर्णनमें “दैवकृत छिद्र” यानी कनीनिका (Pupil) तक शलाका अन्दर जानी चाहिये, इस तरहका उल्लेख उसने किया है । और इसी कारणसे यह स्पष्ट है, कि उसको दृष्टिका स्थान, कृष्णमण्डल, दृष्टिमण्डल आदिकी बराबर कल्पना थी ।

### नेत्रके भाग :—

मंडलानिच संधीश्च पटलानिच लोचने । यथाक्रम विजानीयान् पञ्च षट् च षडेवच ॥ १२ ॥

पक्ष्म वर्त्म श्वेत कृष्ण दृष्टीनां मंडलानि तु । अनुपूर्वं तु ते मध्याश्वत्वारोऽन्या यथोत्तरम् ॥ १३ ॥

नेत्रमें यथानुक्रम पांच मण्डल, छः संधि और छः पटल होने हैं । नेत्रमें पक्ष्ममण्डल, वर्त्म मण्डल, श्वेतमण्डल (Sclera), कृष्ण मण्डल (Uvea) और दृष्टिमण्डल (Retina) ये पांच मण्डल हैं । ये पांचो मण्डल क्रमशः एकके भीतर दूसरे स्थित हैं । सबसे बाहर पक्ष्ममण्डल, उसके भीतर वर्त्ममण्डल, वर्त्ममण्डलके परे श्वेत मण्डल, श्वेतमण्डलके भीतर कृष्णमण्डल और कृष्णमण्डलके भीतर दृष्टिमण्डल इस क्रमसे वे हैं । उत्तरोत्तर सबसे पहले दृष्टिमण्डल, उसके आगे कृष्णमण्डल, उसके आगे शुक्लमण्डल इत्यादि हैं ।

**नेत्रगोलककी संधियाँ:—**नेत्रमें छः संधियाँ इस प्रकारकी हैं.

(१) पक्ष्मवर्त्मगत संधि—नेत्रच्छद और उनके बालोकी संधि; (२) वर्त्मगत संधि—अर्थात् नेत्रच्छद और शुक्लमण्डलके बीचकी संधि; (३) शुक्ल कृष्णगतसंधि—शुक्लमण्डल और कृष्णमण्डलके बीचकी संधि; (४) कृष्ण दृष्टिगत संधि—कृष्णमण्डल और दृष्टिमण्डलके बीचकी संधि, (५) कनीनकगत संधि—नासिकाकी ओरकी दोनो नेत्रच्छदोकी संधि, (६) अपांगगत संधि—कनपटीकी ओरके दोनो नेत्रच्छदोकी संधि ।

**नेत्रगोलकके पटल:—**(Coverings of the Eye)

द्वैवर्त्मपटले विद्यान् चत्वार्यन्यानि चाक्षिणि ।

इसमेंसे दो पटल वर्त्मपटल याने नेत्रच्छदसे बने हैं और दूसरे चार पटल नेत्रगोलक-पर होते हैं ।

तेजोजलाश्रितं बाह्यं तेष्वन्यत्पिशिताश्रितम् । मेदस्तृतीय पटलमाश्रितं त्वस्थिचापरम् ॥ १६ ॥

पञ्चमांशं समं दृष्टेस्तेषां बाहुल्यं मिथ्यैतं ।

नेत्रगोलकके बाहरकी ओरको तेजोजलाश्रित पटल (टेनन्स कैपसूल जिसमें तेज, आलोचक पित्त और जल रहता है); उसके बाहर पिशिताश्रित पटल याने नेत्रगोलकके मांसल स्नार्युओंसे बना हुआ पटल (आवरण) उसके बाहर मेदाश्रित पटल, याने मेदोमय आवरण (चरबीदार Orbital or ocular fat) होता है, सबसे बाहरकी ओर अस्थ्याश्रित पटल याने (Orbital periostium) होता है ।

नेत्रके मर्मस्थान दो होते हैं; एक अपांग स्थानका मर्म, दूसरा आवर्त स्थानका मर्म ।



नेत्रोमें कुल शिराओकी संख्या ३८ है, जिनमेंसे वातवाहिनियां ८ (अष्टौ नेत्रयो) पित्तवाहिनिया १०, कफवाहिनिया १० और रक्तवाहिनिया १० होती है। वातवाहिनीका (Nerve) रंग अरुण (लाल); पित्तवाहिनी शिरा (Vein) गरम और नीले रंगकी होती है; कफवाहिनी शिरा (Lymphatic), शीतल, सफेद रंगकी होती है; रक्तवाहिनी शिरा (Artery) लाल और न बहुत गरम, न बहुत शीतल होती है।

शिराणां कंडराणां च मेहसः कालकस्थ च। गुणाः कालात्परः श्लेष्मा बंधनेऽक्ष्णो शिरायुतः॥ १८॥

नेत्रगोलक शिराओ, कंडराओं, मेद और कालकसे एक स्थानपर बन्धा हुआ स्थिर है।

**नेत्ररोगकी उत्पत्तिसंबंधी मीमांसाः**—शरीरमें रोगोद्भवका असली कारण उसके त्रिदोषकी नैसर्गिक चयापचय (Metabolism) क्रियाका समतुलित अवस्थाका बिगाड होना, यह माना गया था।

दोष धातु मूल मूल ही शरीर।

दोष (वात, पित्त, कफ) धातु (रस, रक्त, मास, मेद, अस्थि, मज्जा, शुक्र) और मूल (विष्टा, मूत्र, पसीना; स्त्रियोमें आर्तव और दुग्ध ये दो मूल ज्यादा हैं) ये शरीरके स्वास्थ्यके मूल हैं।

समदोषः समाधिश्च समधातु मलक्रियः। प्रसन्नात्मेन्द्रियमना स्वस्थाभिध

जिस मनुष्यके वातादि दोष, अग्निरसादि धातु, तथा मलक्रियादि समान होते हैं, उसके आत्मा, इन्द्रिय और मन प्रसन्न रहते हैं, वह स्वस्थ अवस्थाका होता है, याने निरोगी होता है, ऐसा मानना चाहिये। इसी वजहसे रोगीके स्वास्थ्यका रक्षण करना वैद्यका असली कर्तव्य है।

वात, पित्त और कफ ये तीनों घटक शरीरके अन्य घटकोंको याने धातु तथा मलको दूषित करते हैं और इसी वजहसे उनको दोष यह सज्ञा मिल गई है।

वात, पित्त तथा कफ, जिसको श्लेष्मा भी कहते हैं, इन तीनोंका असली उद्देश शरीरकी उत्पत्तिमें भाग लेना यही है। इन तीन अविकृत दोषोंका नैसर्गिक स्थान अनुक्रमसे शरीरके नीचेके भागमें याने श्रोणी और गुदमें वात, मध्यभागमें याने पक्वाशयमें पित्त और ऊपरके याने आमाशयमें कफ होता है, जिनसे शरीरमें स्वास्थ्य पाया जाता है। इन तीनों दोषोंकी विकृत अवस्था पैदा होनेसे शरीरका नाश होता है। वात, पित्त, कफ और चौथा रक्त इन चारोपर देह (शरीरकी) उत्पत्ति स्थिति और लय अवलम्बित है।

**वातः**—वात शरीरमें पांच तरहसे रहता है। प्राण, उदान, समान, व्यान और अपान इसतरह वातके भिन्न भिन्न स्थान और कार्यके अनुसार पांच नाम हैं। प्राणके प्रस्पन्दनसे शरीरके घटकोंकी नैसर्गिक चलनचलनकी क्रिया बराबर होती रहती है; उदानका उद्वहन इन्द्रियोंको धारण करता है, समानके पूरणसे आहारादि क्रियाएं होती हैं, व्यानके विरेकसे मलमूत्र बाहर फेके जाते हैं और अपानके धारणसे शुक्रादिकोंका धारण होता है।

वात स्वयंभू होता है और उसका कार्य स्वतंत्र रीतिसे होता है । वात शरीरके सब भागोंमें मिलता है और इसी कारणसे शरीरकी उत्पत्ति स्थिति और लय होते हैं । इसको प्रत्यक्ष देख नहीं सकते; लेकिन कार्यसे इसका अस्तित्व जाना जाता है । इसके सिवा कफ, पित्त, धातु तथा मल स्वयमेव कुछ कर नहीं सकते । वात सबोका प्रेरक है ।

**पित्तः**—अविकृत याने नैसर्गिक पित्त पक्वाशयके सिवा यकृत, प्लीहा, हृदय, दृष्टि और त्वचा इन पांच स्थानोंमें पाया जाता है । पित्तका कार्य अग्निके कार्य जैसा होता है; लेकिन वह प्रत्यक्ष अग्नि नहीं है । **पक्वाशयमेंके** पित्तके कार्यसे शरीरमें दाखल हुए अन्नका पचन होता है और अन्नरस, दोष, मूत्र तथा विष्टा अलग हो जाते हैं । इसी वजहसे इसको **पाचक-पित्ताग्नि** कहते हैं ! यकृत तथा प्लीहामेंके पित्तसे रक्तमें रंग पैदा होता है और उसकी वृद्धि होती है और इसी वजहसे इसको **रंजक-पित्ताग्नि** कहते हैं । हृदयमेंके पित्तको **साधक-पित्ताग्नि** कहते हैं और बुद्धि तथा स्मरणशक्तिकी वृद्धि करना यह इसका कार्य माना गया है । दृष्टिके पित्तको **आलोचक-पित्ताग्नि** कहते हैं और इसका असली कार्य रूपका ग्रहण करना यह है । त्वचामेंके पित्तको **भाजकाग्नि** कहते हैं । **पित्तका स्वरूप** पतला, दुर्गन्धिदार, पीला, या नीला और तीक्ष्ण होता है, वह गरम होता है और आम्ल या कड़वा और तीखा मालूम होता है । **पित्तके लक्षण**, पाचकता रंग, ओज, तेज और मेघा यह होते हैं और इससे शरीरमें गरमी पैदा होती है ।

**कफ या श्लेष्मा**—अविकृत याने नैसर्गिक कफ आमाशयके सिवा छाती, सिर, कंठ, सन्धि और जिह्वामूलमें पाया जाता है । इसका कार्य उदक कर्म होता है, याने शरीरमें आर्द्रता फैलाना यह होता है; इसी वजहसे शरीरके सब घटकोंकी चलनादि क्रिया आसानीसे होना सभाव्य होता है । हृदयके कफको **अवलम्बन कफ** कहते हैं । जिह्वामूलके कफको **रससंज्ञक कफ** कहते हैं, जिससे जिह्वाको रसकी सूचिका ज्ञान होता है । सिर याने मस्तकके कफको **स्नेहन कफ** कहते हैं, जिससे इन्द्रियोंमें आर्द्रता पैदा होती है और उनका कार्य आसानीसे हो सकता है । संधिके संयोगके कफको **श्लेष्मल कफ** कहते हैं । **कफका स्वरूप** : प्रकृतिस्थ या नैसर्गिक कफका रंग सफेद होता है । वह घन, चिकना, चिपचिपा और शीतल होता है । उसको गरम करनेसे वह थोड़ा भीठा और **नमकीन** मालूम होता है । इसके कार्य संधियोंका सश्लेषण, स्नेहन, रोपण, पूरण और बलको स्थिर करना ये होते हैं ।

अतिसंशोधन (वमन विरेचनादि), अतिसंशमन, वेगधारण (याने विष्टा मूत्रादिको रोकना), अपैथ्यकर अन्नका सेवन या निराहार, मनस्ताप, अतिव्यायाम और अतिमैथुनसे दोष, धातु और मल क्षीण होते हैं और इससे रोगोद्भव होता है । कुपित हुए दोष शिराओंके द्वारा नेत्रमें फैल जाते हैं जिससे नेत्रकी विकृति पैदा होती है । दूषित श्लेष्मा नेत्रमें घुस जानेसे श्लेष्मिक लिङ्गनाश याने मोतीबिंदु पैदा होता है और कुछ दिखाई नहीं देता ।

### दोष भेदसे नेत्ररोगोंकी पृथक् पृथक् संख्या:—

नेत्रोमे वायुसे दस रोग उत्पन्न होते हैं तथा पित्तसे भी दस होते हैं; कफसे तेरह रोग तथा रुधिरसे सोलह रोग होते हैं और सान्निपातिक स्वरूपके पच्चीस रोग होते हैं; और दो रोग बाह्य हैं; ऐसे सब मिलाकर नेत्रोमें छिहत्तर रोग होते हैं ।

**स्थानभेदसे नेत्ररोगोंकी संख्या:—**ऊपर जो दोषभेदसे ७६ नेत्ररोगोंका निर्देश किया है, इनमेंसे सर्धमे ९ होते हैं । वर्त्ममें २१, नेत्रके शुक्ल भागमें ११ और कृष्णमंडलमें ४ रोग होते हैं । समस्त नेत्रमें १७ रोग, दृष्टिमंडलमें १२ रोग और दो परम दारुण बाहरके अर्थात् आगंतुक होते हैं ।

इन छिहत्तर रोगोंमेंसे ग्यारह रोग **छेद्य** यानी छेदन करनेके योग्य होते हैं; जैसे कि अर्म; नौ रोग **लेख्य** यानी खुरचनेके योग्य होते हैं, जैसे पोथकी । पाच रोग **भेद्य** यानी भेदन योग्य होते हैं; और पंद्रह **वेध्य** यानी वेधने योग्य होते हैं । बारह शस्त्र बिना औषधादिके सिद्ध होते हैं और सात रोग प्रयत्नसाध्य होते हैं, तथा पंद्रह असाध्य होते हैं । दो बाह्य (आगंतुक) असाध्य अथवा प्रयत्नसाध्य होते हैं । छेदन क्रियामें विकृत अंग शस्त्रसे काट कर निकाल देते हैं; लेखन क्रियामें शस्त्र या औषधसे खुरचते या छीलते हैं (लिखेत शस्त्रेण पत्रैर्वा)

सुश्रुत ग्रंथमें शस्त्रकर्मकी विधि करनेके पहले किस रोगीपर शस्त्रक्रिया की जाय, शस्त्रक्रियाका समय, शस्त्रक्रिया किस जगह की जाय, शस्त्र किस धातुका हो, शस्त्र-



क्रियाके पूर्व रोगीको किस तरहसे तैयार किया जाय, शस्त्र क्रियाके समय रोगीको किस तरहसे बिठाया जाय, शस्त्रक्रियाके पश्चात् और क्या क्या योजना की जाय, इन बातोंके संबंधमें अनेक नियम दिये गये हैं । प्रत्येक दृष्टिविशारदको इन नियमोंका पालन करना चाहिये, ऐसा उनका आदेश था ।

#### श्लेष्मिक लिगनाश (मोतीबिंदु)

नेत्रके कफ दोषके विकृत होनेसे पैदा होता है । इसकी सिद्धिके लिये शस्त्रक्रियाका वर्णन है । जिन रोगियोंमें शिरावेधवर्ज्य है, जिनमें नासिकादाह है, जिनकी पाचनक्रिया क्षीण हुई है, जिनके नेत्रोमें कानोंमें या मस्तकमें वेदना होती है और जो घबरानेवाले स्वभावके होते हैं उनके ऊपर शस्त्रक्रिया नहीं करनी चाहिये, ऐसी उनकी अनुज्ञा थी । शस्त्रक्रियाकी विधिमें

दक्षिणेन भिषक्सव्यं विध्येत्सव्येन चैतरत  
यंत्रितस्यो पविष्टस्यस्वन्नासां पश्यतः समम्;

रोगीको स्नेहन स्वेदनादि कराकर न अधिक गरमी हो, न विशेष सरदी हो, ऐसे समयमें निर्वात प्रकाशयुक्त स्थानमें शालाकिन अपने सामनेकी ओरको बिठाये; फिर रोगीको अपनी नाककी तरफ सीधे देखनेको कहें फिर शालाकिन नेत्रच्छदोंको अच्छी तरहसे खोलकर कृष्णभागोंको छोड़कर तारकापिधानसे दूर अपांग भागमें शिराजालसे रहित बिंदुमेंसे न ऊपरको, न नीचेको, न टेढ़ी तरफसे यवमुख शलाकाको सम प्रयत्नसे अन्दरको दैवकृत छिद्रके किनारतक घुसाये; नेत्रको मध्यमा, और अगूठेसे स्थिर कर रखे; सामनेकी ओरको बैठे हुए रोगीके बांये नेत्रपर दाहने हाथसे और दाहने नेत्रपर बांये हाथसे शस्त्रक्रिया करे, ऐसा लिखा है।

वेधनकर्म बराबर हुआ हो, तो शलाकाकी बाजूसे जलकी बूद निकलती है और कुछ शब्द भी-होता है। फिर वह शलाकाके अग्रभागसे दृष्टिमंडलको (याने स्फटिकमणीको लटकानेवाले बंदको Suspensory ligament of lens) खुरचके मोतीबिन्दुको अन्दर ढकेले। जिधरके नेत्रमें वेध किया हो, उससे दूसरी तरफके नासिकाच्छिद्रको बंदकर उस तरफके नासिका छिद्रमें छीक लानेसे मोतीबिन्दु नीचेको गिर जायगा। निर्मल आकाशके सूर्यके समान यदि दृष्टि प्रकाशित हो जावे और उसमें कोई व्याधि न रहे, तो लेखन अच्छा हुआ ऐसा जानना चाहिये। जब सब वस्तुएँ ठीक दिखने लग जायें, तब शलाकाको धीरे धीरे बाहर निकाल ले और फिर नेत्रको घीसे चुपड़कर पट्टी बांधे। इसके बाद रोगीको विनावायु बिना धूपवाले स्थानमें सुलाये। डकार, खाँसी, छीक, थूकना, जँभाई लेना ऐसे कोई भी काम उस वक्त रोगी न करे। इसके बाद स्नेहपान करावे। तीन दिनके पश्चात् नेत्रको छोड़कर वायुनाशक कषायसे धोये; यह विधि दस दिन तक करें। हलका अन्न और अन्य भोजन कराये, जिससे दृष्टि निर्मल हो जायगी।

### उत्तम शलाकाका लक्षण:—

अष्टांगुलायता मध्ये सूत्रेण परिवेष्टिता। अंगुष्ठ पर्व समिना वक्रयोर्दुकुलाकृति ॥

ताम्रायसी शात कौभी शलाकास्त्रादनिहिता ॥ ८७ ॥ अ १७

शलाकाकी लम्बाई आठ अंगुल होनी चाहिये: बीचमेंसे सूत लपेट देना चाहिये, जिससे हाथमेंसे रपटे नहीं। वह अँगूठे जैसी मोटी हो और दोनों नोकें बारीक तथा पुष्पकी कलीके आकारकी होनी चाहिये। यह शलाका तांबेकी या लोहेकी या सुवर्णकी हो तो सर्वश्रेष्ठ है।

### अर्मच्छेदन की शस्त्रक्रिया:—(Excision of Pterygium)

जिस रोगीके नेत्रके अर्मका छेदन करना हो, उसको स्निग्ध भोजन कराकर सामने बिठावें। फिर संधवके चूर्णको लगाकर नेत्रको रोषित किया जाय; इससे अर्म शिथिल होकर फूल जाता है (संरोषयेत् तु नयनं भिषक् चूर्णेस्तु लावणैः।) अर्म यदि नेत्रके अन्दरकी नासिकाकी ओर हो, तो रोगीको कनपटीकी ओरको नेत्रको घुमानेको (देखनेको) कहा जाय और यदि अर्म कनपटीकी ओरको हो तो नासिकाकी ओर देखनेको कहा जाय। अर्म फूल जानेपर उसे स्वेदित किया जाय और जहां वह गाढ़ा और इकट्ठा हुआ सा मालूम हो, वहां उस पर शस्त्र लगाया जाय। अर्मको बड़िश याने आकड़े से (Hook) या डोरे सहित सुईसे पकड़ लिया जाय। फिर तीक्ष्ण मंडलाग्र शस्त्रसे नेत्र गोलकको चिपके हुए अर्मके भाग को

खुरचकर शुक्ल कृष्ण सधिसे अलग करके उसको नेत्रके कोनेतक हटाके फिर छेदन किया जाय (काटके निकाल दिया जाय) फिर यवक्षार, त्रिकुटी और सैधवसे नेत्रका प्रतिसारण करके और फिर स्वेदन करके पट्टी बांधदी जाय। तीसरे दिन पट्टी छोड़के नेत्रोंको धोकर क्षत के जैसा इलाज किया जाय।

**पक्ष्मकोप्रः**—परबाल की शस्त्रक्रिया: भ्रुकुटी और नेत्रच्छदकी किनार इन दोनों के बीच के अन्तर के नेत्रच्छद की तरफ़ के एकतिहाई भागपर और दोनों कोनोंके बीच चीरा देना। फिर चमड़ीकी जखमसे यवाकार यानी बीचमे चौड़ा और सिरेकी तरफ़ बारीक ऐसा भाग काटके निकाल लेना। फिर जखम बाल से सीना (बालेन सीव्येत)। बालके सिरे लम्बे रखकर उनको ललाट पर पट्टीसे बांधके रखना। जखमका छिद्र बंद हो जाने पर बालोंको अलग कर लेना। ऊपर लिखे हुए विवेचनसे सुश्रुत कालमें वैद्यक शास्त्रके साथ साथ नेत्ररोग विज्ञान शास्त्रकी कितनी प्रगति हुई थी, यह बात स्पष्ट होती है। जिनको शस्त्रक्रियामे निष्णात होनेकी इच्छा है, उनको शवच्छेदन करके शरीरके प्रत्येक अंगोपागका ज्ञान प्राप्त करना आवश्यक है यह सुश्रुतऋषी का मत था। वाचन और शरीरके भागोंका प्रत्यक्ष निरीक्षण करनेसे ही ज्ञान वर्धन होता है ऐसी उनकी शिक्षा थी।

शवच्छेदन के संबंधमें शव किसी तरह का होना चाहिये और उसे छेदनके लिये किस तरहसे तैयार करना चाहिये, इसका विवेचन शरीर भागके पांचवे अध्याय में दिया है।

तस्यान्निसंशयं ज्ञानं हर्ता शास्त्रस्य वाञ्छता। शोधयित्वा मृतं सम्यक् दृष्टव्योसङ्गा विनिश्चयः॥  
प्रत्यक्षतो हि यदृष्टं शास्त्रं दृष्टं च यज्ञवेत्। समासस्तदुभयं भूयो ज्ञान विवर्धनम्॥

सुश्रुतको कनीनिकाकी प्रकाश-प्रतिक्रियाकी कल्पना थी, यह बात उसके “संकुचत्यातपेत्यर्थं छायायाम् विसृतोभवेत्,” इस वाक्यसे स्पष्ट है।

**उत्तम वैद्यके गुण और मान्यता:—**

इस प्राचीन कालमें जो वैद्य आयुर्वेदके सब (आठों) अंगोंको पढ़कर क्रियाओंका भी आवश्यक अभ्यास करते थे और इन दोनों विषयोंको जानते थे, वही राजासे सम्मानित होते थे। (एतदध्यवश्यमध्यैयम् अधीत्यच कर्माप्यवश्यमुपासितव्यम् उभयज्ञोहि भिषक् राजाहो भवति)  
(सु. अ. ३ ॥ ४६ ॥)

जो वैद्य शास्त्रसे अनभिज्ञ होते हुए अपनी धृष्टताके कारण वैद्यक्रियाओं में निपुण है, वे उत्तम वैद्यों में सम्मानयोग्य नहीं हैं और राजाकी ओरसे प्राणदंड देनेके योग्य होते हैं। ‘यत्सुकर्मसुनिष्णातो घाष्टर्चाच्छास्त्र बहिष्कृतः। ससत्सु पूजानान्जोति वधे चार्हति राजतः।

जो वैद्य अज्ञान पूर्वक चिकित्सा करता है उसको दंड करनेका विधान कौटिलीय अर्थशास्त्रमें मिलता है। भिषजः प्राणावाधिक मनाख्यायोपक्रममाणस्य विपत्तौ पूर्वस्साहसदंडः।

कर्मापराधेन विपती मध्यमः । मर्मवेद्य वैगुण्यं करणे दड पारुष्यं विधातः ।

जो वेद्य कर्माभ्याससे अनभिज्ञ होते हैं, उनके संबंध में भी लिखा है कि:—

स्नेहादिष्वनभिज्ञा ये छेदादिषुच कर्मसु ते निहन्ति जनं लोभात् कुवैद्या नृपदोषतः मु. अ ॥६५१॥

स्नेह स्वेदपूर्वक पच कर्मों और छेद्य, भेद्य आदि शास्त्र कर्मों में जो वेद्य अनभिज्ञ होते हैं, वे मूर्ख वेद्य राजाके दोषके कारण लोभसे जनताके प्राणोंका नाश करते हैं । चरकमें भी लिखा है, कि इस प्रकारके अज्ञानी प्राणहारक वेद्योंका जनतामें होना राजाकाही प्रसाद है ।

अतो विपर्ययेण विपरीता रोगाणामभिसराः हन्तारः प्राणानां भिषक् छद्मं प्रतिच्छिन्नाः ।

कंदक भूता लोकस्य प्रतिरूपक त्यक्ता धर्माणो राज्ञां प्रमादाश्चरन्ति राष्ट्रानि ॥ (च. सू. २९)

चक्रदत्त अपनी टीकामें लिखते हैं कि:—निष्पन्नेन वैद्येन प्रजापालके राज्ञि आत्मा-गुणत दर्शनीयः । ततो राजा परीक्ष्य वैद्यः प्रजारक्षार्थमनुमन्तव्य एष धर्मः । अनिष्पन्न वैद्यं गणं चिकित्सा कुर्वाणो लोकापकारतया राजा शासनीयः ।

इससे स्पष्ट है, कि उस समयमें भी वेद्य लोगोंपर योग्यताका निर्बंध था ।

( २ )

## चीनी नेत्रविज्ञान शास्त्रका विकास

चीनी लोगोंकी दंतकथासे यह स्पष्ट होता है, कि ऐतिहासिक कालके पूर्व यानी चार हजार सालके पहले चीनके जो तीन प्रसिद्ध बादशाह हुए थे, उनके समय साधारण वैद्यकशास्त्रके साथ नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रका प्रारम्भ हुआ । साधारण जनश्रुति ऐसी थी, कि इन तीन बादशाहोंके आखिरके बादशाह हुआंगटी ( ई. पू. २६७९ ) मोतीबिंदु नेत्ररोगके लिये महत्त्वपूर्ण सूचीकी शस्त्रक्रिया करते थे । और उसी समय वैद्यकशास्त्र और नेत्ररोग-विज्ञान शास्त्रपर ग्रंथ भी लिखे गये थे । सुंग राजाके समयमें चेंगटी झू नामका बड़ा पंडित था । उसके मतानुसार हुआंगटी आयका आत्मज्ञानका श्रेष्ठ ग्रंथ और कनफ्यू-शिअसके पश्चात्का सूवेन नामका ग्रंथ, जो प्रश्न-रूपका था, ये दोनों हुआंगटीके समयमें लिखे गये थे । इस दूसरे ग्रंथमें नेत्ररोगोंपर बहुत चर्चा की गई है । इन दंतकथाओंपर विश्वास करें या न करें लेकिन यह बात स्पष्ट है, कि यह ग्रंथ आजकल उपलब्ध है । और चेंगटीझूके मतानुसार यह स्पष्ट होता है, कि चीन देशमें नेत्ररोगविज्ञानका प्रारम्भ कनफ्यूशिअसके पहले या पश्चात् हुआ था ।

चीन देशमें नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रके विकाससंबंधी विश्वसनीय उल्लेख ई. पू. २५० सालके हान बादशाहके समयमें सूची शस्त्रक्रियाके महत्त्वपर टी झू वू चिंगने जो निबंध लिखा था, उसपरसे ठीक तरहसे मिलता है । यह ग्रंथ प्रसिद्ध चीनी पंडित पीयन चुईहने लिखा । इसके पश्चात् सुंग राजाके समयमें चांग वै टेह ने और एक ग्रंथ लिखा था । उसने

सूची शस्त्रक्रियाके सबधमे बहुतसी नई बातें जमा की थी। लेकिन सबसे श्रेष्ठ ग्रंथ **चिंग** राजाके समयमे **चीनशनिने** लिखा था, वही है। इसको **चेनचेहटाचेअन** कहते हैं। इस ग्रंथमे विवरण पूर्ण है और यह ग्रंथ चीनी नेत्रविशारदोंको मान्य है। इस ग्रंथमे वैद्यकसंबंधी विवेचन विविध प्रकारका और सचित्र दिया गया है। इस ग्रंथमें २० प्रकारके मुख्य नेत्ररोगोंका वर्णन दिया गया है।

नेत्ररोगसंबंधी पहला स्वतंत्र ग्रंथ **टांग** राजाके समयमे यानी सन ६२८ के पश्चात् वैद्यराज **सनसुओ मायावो** ने लिखा था, जिसका नाम **हाइ चिंग वै** था। इस ग्रंथमे ८१ नेत्र रोगोंका वर्णन किया गया है और अनेक कल्पनाओंका विचार तथा सूची शस्त्रक्रिया और अन्तर्विलित नेत्रच्छदको (Entropion) दागना आदि विषयोंका वर्णन किया गया है। **ल्लिआन शेंग फेंगलि** ने पोथकी (Trachoma) यानी कुकरोकी अवस्थाको **नेत्रच्छदके रेतीके कण** कहा है। यह विकृत अवस्था ऊपरके और नीचेके नेत्रच्छदमें दिखाई पड़ती है। शरीरमें रक्तका प्रमाण ज्यादा बढ़नेसे आमाशय और पित्ताशय में ऊष्णता का प्रमाण बढ़ जाता है और उससे पोथकी यह विकृत अवस्था पैदा होती है। शिराजाल (Pannus) और क्षत ये विकृतियां पोथकीके घर्षणसे काले भाग पर यानी तारकापिधानमें पैदा होती हैं। पोथकी को फोड़ते थे, या दाग देते थे। प्लीहामें ऊष्णताका जोर ज्यादा होनेसे पोथकी होती है, इसलिये प्लीहा का रक्त निकालनेके लिये पीनेकी दवा देनेको कहा है।

**शेह चिंग टेंग टुंग** यानी तारकाभ्रंश (Prolapse of Iris) यकृत और प्लीहा में ऊष्णताका प्रमाण ज्यादा बढ़नेसे पैदा होती है, ऐसा मानते थे। प्रकाश असहिष्णुता, आरक्तता, वेदना, और नेत्रोंसे आंसू बहना, ये लक्षण दिये हैं और इसका इलाज काले भागको सूचीसे छेद करना इस तरहका दिया गया है। इसके पश्चात् सन १६२८ तक कोई नये ग्रंथ नहीं लिखे गये। इस सालमे **तामिंग** राजाके पश्चात् **थेन केटा शुआन** नामका ग्रंथ प्रकाशित हुआ। इस ग्रंथ के छ. भाग थे और इनमे १०६ नेत्र-रोगोंका वर्णन और चिकित्सा दी गई थी। इस ग्रंथको इन दिनोंके सब चीनी वैद्यराज प्रमाण ग्रंथ मानते हैं। इस ग्रंथमें **नू जोड** याने अर्म और इसकी शस्त्रक्रिया का विवेचन और मोतीबिन्दु की सूची की शस्त्रक्रिया का पूरा वर्णन दिया गया है। अर्म निकालनेके पहले **भिग फान** यानी फिदकरीके पानीसे बना हुआ लेप लगाते थे। शस्त्रक्रियाके पश्चात् कपाससे बने हुए कागज की पट्टी रखते थे। शस्त्रक्रिया के बाद मासाहार निषिद्ध था। मोतीबिन्दुको निकालनेके लिये सोनेकी सूचीका उपयोग करते थे। इस सूचीकी लंबाई दो इंच, सूचीका सिर चाकूके जैसा और उसकी बाजूमें दोनों तरफ एक एक छिद्र रहता था। सूचीकी मुष्टि या मूठ लकड़ी या शृंग की बनी रहती थी। शस्त्रक्रिया के पहले सूचीको बुद्ध देवकी प्रतिमाके सामने रखते थे। शस्त्रक्रियाके पूर्व दो या तीन दिन रोगीको कुछ चूर्णादि देकर उसका शरीरस्वास्थ्य सुधारते थे। जिस नेत्रपर शस्त्रक्रिया करनी हो उसको और उसके इर्दगिर्दके भागको धोके साफ करते थे।

शस्त्रक्रियाके समय रोगीको सामने कुर्सीपर बिठाकर उसके हाथोंमे कागजके गोले देकर उनको मजबूत पकड़नेको कहा जाता था। रोगीके सिरको दो परिचारक पकड़कर

रखते थे। फिर शालाकिन बाये हाथकी उंगलियोंसे नेत्रच्छदको खोलकर दाहिने हाथकी उंगलियोंमें सूची को पकड़कर तारकापिधानके बाहरकी ओरसे नेत्रमें मोतीबिन्दुतक घुसाते थे। फिर रोगी को उंगलियों दिखाई देनेतक मोतीबिन्दु को ऊपर या नीचे ढकेलते थे। सूची को एकदम बाहर नहीं निकालें, ऐसी अनुज्ञा थी। शस्त्रक्रिया किसीभी मासमें दोपरहके समय करें, शस्त्रक्रिया करनेके पहले बुद्ध देव की पूजा करें, सूचीको मंत्रित नाडा बाँधें, शालाकिन भी बुद्धदेवकी प्रार्थना करें, ऐसी अनुज्ञा थी।

शस्त्रक्रियाके पश्चात् नेत्रको कपासके कागजकी पट्टी बाँधें, रोगीको चित्त सुलावे, तीन दिनतक काजी और नरम पका हुआ अन्न दिया जाये, मलमूत्रके समय रोगी जखमपर जोर न आने दें। नेत्रकी पट्टी तीन दिनके बाद छोड़ी जाय, फिर हररोज खोलकर बांधी जाय, ऐसी सूचनाएं दी गई हैं (इन दोनों शस्त्रक्रियाओंका वर्णन सुश्रुतके वर्णनके समानही है।)

सन १६४४ में शुन चिह्न राजाके समय वांग शू पाओने येन के टापो वेन नामका ग्रंथ नेत्ररोगपर प्रसिद्ध किया। इसमें एक सौ नेत्ररोगोंका वर्णन प्रश्नोत्तर रूपमें किया है। इसके बाद सन १७९६ में चिआशिग राजाके समय यांग वूने “येन का पटा चेंग” नामका ग्रंथ प्रसिद्ध किया। इसके पहले भागमें पंच चक्र (बुलुन), आठ बाह्य दीवारें (पा का तो) नेत्रपर वातावरणके परिणाम और नेत्रपर होनेवाले सप्त धातुओंके परिणाम (Seven moods) आठि कल्पनाओंका विवेचन किया है। दूसरे भागमें हृदय, यकृत, प्लीहा आदि इन्द्रियोंके रोगोंसे होनेवाले नेत्ररोग, तथा खाँसी, बुखार, स्पर्शजन्य आदि रोगोंसे होनेवाले नेत्ररोगोंका विवेचन किया है। तीसरे और चौथे भागमें चिकित्सा दी गई है।

सन १८२१ में चेन होऊ हसीने येनके लिऊ या ओ-नेत्ररोगके छः मूल तत्त्व-नामक ग्रंथ लिखा था, जिसमें ४८ मुख्य नेत्ररोगोंका वर्णन और उनकी औषधीय चिकित्सा है। परबालके लिये शस्त्रक्रियाके सिवाय अन्य इलाज नहीं हो सकता, ऐसा कहा है। इस शस्त्रक्रियाका वर्णन निम्नलिखित है:—एक इंच लंबाई और तीन मि. मोटाइवाला पीतलका एक टुकड़ा लेकर उसके एक सिरेपर धागा तंग बाँधें और दूसरे सिरेको (मोड़कर) उसका चिमटा तैयार किया जाय। इस चिमटेमें उपरके नेत्रच्छदकी चमड़ी जितनी जरूरत हो उतनी पकड़कर चिमटा बंद करके उसके दूसरे सिरेको धागेसे बाँध डाले। चिमटा लगानेके पहले नेत्रच्छद बंद रखना चाहिये। यह चिमटा सात दिन तक वैसा ही बंद रखें, जिससे चिमटेमें पकड़ा हुआ चमड़ीका भाग सड़ करके गिर जायगा। जखम दुरुस्त होनेके बाद सूखकर वहाँ पपड़ी तैयार होगी।

संक्षेपमें:—चीनके मुल्कमें हुआंगटीके समयमें नेत्ररोग चिकित्सा साधारण वैद्यक शास्त्रका भाग था। लेकिन टांग राजाके समयमें (६२८ इ.) नेत्ररोगपर पहला स्वतंत्र ग्रंथ इन हाई चिंग वै इस नामसे प्रख्यात था। इसके पश्चात् इस शास्त्रमें जो ज्यादा प्रगति हुई, वह सन १६२८ में येन के टा शु आन नामक ग्रंथ जो प्रसिद्ध हुआ, उसमें पाई जाती है और अभीतक यही ग्रंथ सबको मान्य है। इसके पश्चात् और तीन ग्रंथ प्रसिद्ध हुए, लेकिन उनमें पुनरावृत्ति ही थी। रोगोंकी कुल संख्या ७२ या ८१ मानी गई थी।



:( ३ )

## असीरो इजिपशियन नेत्रवैद्यक

**असीरिया** प्रदेश में नेत्रविज्ञान का उल्लेख वैद्यक ग्रंथमें नहीं पाया-जाता; लेकिन कानूनकी किताबोंमें मिलता है। ई० पू० २२५० के लगभग असीरियामें हमूराबी बे नामका बादशाह हो गया था। इस समयकी कानूनकी किताबोंमें नेत्र के बारेमें पांच तरहके उल्लेख मिलते हैं। (१) नेत्रपर बेकाम इलाज करना: (२) आख के बदले आख निकाल लेना: (३) प्लेवियून याने नीचेके दर्जेके लोगों तथा गुलामों पर और आजाद लोगोंपर किये जानेवाले इलाजोंमें रहा हुआ फर्क: (४) उस समय शल्यक्रिया के हथियार कांसा धातुके बनाते थे (५) नेत्रविज्ञान शास्त्र की कुछ प्रगति नहीं दिखाई देती: चिकित्सामे मजहबी बातें और जादू आदि बातोंका भी बयान मिलता है।

प्राणका असली स्थान रक्तमें और बुद्धिका स्थान हृदयमें होता है, ऐसा असीरो-बैबीलान लोग मानते थे। इन दो कल्पनाओपर शरीर स्वास्थ्य और विकृत शारीर अवलम्बित रहता है, ऐसी उस समय के पंडितोंकी राय थी। रक्त के दो प्रकार—एक दिनका और दूसरा रातका होता है। याने रोहिणीमें शुद्ध रक्त ( Arterial blood ) और नीलाओमें अशुद्ध रक्त ( Venous blood ) होता है। रक्तपर कुछ दैविक या शैतानी असर होनेसे नेत्ररोग पैदा होते हैं, ऐसी उनकी कल्पना थी। उस समय वैद्यका पेशा करनेवाले लोग भिक्षुक वर्गके थे। रोगको हटानेके लिये मन्त्र, तंत्र, जादूको ज्यादाह इस्तेमाल किया जाता था और यही हालत असीरियामें सदियोंसे प्रचलित थी।

**इजिप्तः—**प्राचीन इजिपशियन नेत्र वैद्यक का उल्लेख ई. पू. १६५०।१५५० में पापीरस पत्रके कागजपर लिखे हुए दो हस्त लिखित ग्रंथोपरसे पाया जाता है। इजिपशियन नेत्र-वैद्यक का वर्णन करनेके पहले वैद्यक शास्त्र की उस समय किस तरहकी प्रगति हुई थी, इसका विचार करना मुनासिब होगा। उस समय इजिप्तमे वैद्यककी तालीम अन्य शास्त्रोंके साथ मदिरामे दी जाती थी। उस समयके माननीय मंदिर साइस, आन, मोंफिस और थेबिस ये माने गये थे। वैद्यककी शिक्षा, मदिरामें कभी कभी खास शफाखानोंमें खास बीमार लोगोंपर व्याख्यान द्वारा देनेकी प्रथा थी। वैद्यक शास्त्रका पेशा करनेवाले लोग पहले भिक्षुक थे, लेकिन पश्चात् अन्य आजाद लोग भी यह पेशा करने लगे थे।

उस समयके इजिपशियन लोगोंका शरीरका ज्ञान बहुतही कम दर्जेका था, इसमें कुछ शक नहीं। वे मानते थे, कियामतके दिन मरे हुए लोग फिरसे जिन्दा होंगे, और इसी वजहसे मृत शरीर आखिरतक अच्छा रहे, सड़ न जावे, इसलिये मृत शरीरके मस्तिष्कको और आत्रको निकाल डाल कर उसमें मसाला भरनेकी उनकी रीत थी। इससे उनका शरीरका ज्ञान काफी होगा ऐसा मानना सभाव्य है; लेकिन यह बात उतनी ही सत्य है कि यह ज्ञान उनको नहीं था।

इजिपशियन लोगोंका इन्द्रियविज्ञान शास्त्र काल्पनिक था, तो भी वह शरीरशास्त्रसे ऊंचे दर्जेका था। इनमें इवासोच्छ्वासकी क्रियाको ज्यादाह महत्त्व दिया गया था। असीरियन

लोगोमें जिसतरह रक्त और हृदयमें दो घटकोको ज्यादाह मानते थे उसी तरह इजिपशियन लोग वायु याने बातको ज्यादाह मानते थे। अम्मीरियन लोग जिसतरह रक्तके दो प्रकार मानते थे, उसीतरह मिसरवाले वायुके दो प्रकार मानते थे; एक जीवित अवस्थाका और दुसरा मृत अवस्थाका। मौत-मृतदेह-की रोहिणियां खोखली दिखाई देनेसे इन खोखली नालियोंमेंसे वायु शरीरके अन्य भागोंको जाता है, ऐसा वे मानते थे। और यही कल्पना कई सदियोंतक याने हार्वेने रुधिराभिसरणकी क्रियाका शोध लगाया तबतक याने ई. स. १६१६ तक आम जनतामें प्रचलित थी। इजिपशियन लोग नीलाओको रक्तवाहिनिया समझते थे। रक्तकी पैदाइश आमाशयमें और हृदयमें होती है, ऐसा वे मानते थे। लेकिन असीरियन लोग रक्तकी पैदाइश यकृतमें होती है, ऐसा समझते थे।

इजिपशियन वैद्य लोगोकी कल्पनाके अनुसार रोगकी पैदाइशके चार कारण दिये हैं:—  
(१) दैविक कोप, (२) शैतानकी बाधा (३) ज्यादाह खाना, (४) और जन्तुओंका स्पर्श। पुराने जमानेके—प्राचीन इजिपशियन वैद्यलोग उलटी करानेवाली और पसीना निकालनेवाली दवाएँ, रेचक याने दस्त करानेवाली दवाएँ और बस्तिका प्रयोग इनका इस्तेमाल करते थे ! खून निकाल लेनेकी कोशिश करते थे। उनमें शस्त्रक्रियाकी प्रगति नहीं हुई थी। उनमें आम जनताके शरीरस्वास्थ्यकी प्रगति हुई थी। स्त्रीरोगकी चिकित्सा और प्रसूतिशास्त्रकी क्रिया करनेवाले वैद्य स्त्रियाँही थी।

ई. पू. ५०० सालके समय हरएक इन्द्रियके रोगोंके विशारद इजिप्तमें थे ! लेकिन इसी समय इजिपशियन वैद्यकशास्त्रका न्हास शुरू हुआ।

इजिपशियन नेत्रवैद्यक का पता पपायरस कागजपर लिखे हुए दो हस्त लिखित ग्रंथोंसे मिलता है। एक ग्रंथ ई. पू. १६५० में लिखा गया था; और दूसरा ग्रंथ १५५० में लिखा गया था। इसको पपायरस एबर्स कहते हैं; क्यों कि यह ग्रंथ एबर्स नामके जर्मन को मिला था। यह ग्रंथ लिब्रैरिक के किताबखानेमें रखा है। यह ग्रंथ महत्त्वपूर्ण है। इस ग्रंथके ११० पन्ने हैं और इस ग्रंथमें उस समय के ज्ञात रोगोंका वर्णन तथा चिकित्सा दी गई है। इस ग्रंथके कुल ११० पन्नोंमेंसे ८ पन्नोंमें नेत्रके रोगोंका संक्षिप्त वर्णन तथा चिकित्सा दी है। इस ग्रंथका एबर्सने जर्मन भाषामें तर्जुमा किया है। इस पपायरस एबर्स के कुछ महत्त्वके नेत्ररोग और उनकी चिकित्सा निम्नलिखित हैं:—

(१) नेत्रगोलकके शुक्लास्तरके नीचे दिखाई देनेवाला रक्त; इसके लिये सुरमा (Antimony), तांबेका कलक और लकड़ीका भूसा इनके इलाज बताये हैं। (२) अश्रुपान पर धूप, उबला हुआ पपायरस (शैबाल) गोन्द और सुरमा और पानीका इस्तेमाल लिखा है। (३) दृष्टिमांद्यकी अवस्था (मोतिया, तारकापिधानका फूल आदि) के लिये दलदलकी जगहका पानी और शहद और सूरमेकी पट्टी रखनेको कहा है। (४) पोथकी (Blare Eyes) के लिये कलक और प्याज समभागमें लेकर पीसके उसकी पट्टी नेत्रपर रखनेको कहा है। (५) नेत्रोंमें दुःख होता हो, तो सुरमा और कोयले के मिश्रण का भरहम लगानेको कहा है। (६) कनीनिकाके आकुंचनके लिये शीशमकी लकड़ीका भूसा और साल्ट पिटरसे सेंकना। (७) नेत्र सफेद हुआ हो, तो (फूल या मोतीबिन्दू)

शराबमें कछुएके मस्तिष्कको मिलाकर लेप लगाना । ( ८ ) नेत्रमें फतरी ( मायबोमियन ग्रथिकी कठिनता ) को बारबार पोलर्टीससे सेंकना । ( ९ ) नेत्र तिरछा होनेपर कछुए के मस्तिष्कके वजन बराबर मसाला मिलाकर नेत्रको लगाना । ( १० ) नेत्रमें रक्त जम जाना बच्चेवाली माताके ताजे दूधसे सुरमेको धोके लगाना । ( ११ ) नेत्रकी पीबदार अवस्था: ( १२ ) नेत्रमें पानी चढ़ जाना ( संभवतः कांचता या मोतीबिन्दु ) । ( १३ ) नासिकाके नज़दीक की सूजन ( अश्रुकोष की सूजन ) ( १४ ) नेत्रच्छदके पक्ष्म अन्दरकी ओरको घूम जाना ।

( ४ )

## ग्रीक ( यूनानी ) नेत्रवैद्यक

हालमें हस्तलिखित जो ग्रीक ग्रंथ अस्तित्वमें हैं, उनपरसे मालूम हो सकता है, कि ग्रीक वैद्यकशास्त्रकी नींव पेरिक्लिजके समय ( ई. पू. ५६१-४३० ) रची गयी थी । लेकिन ग्रीक वैद्यकका सबसे श्रेष्ठ वैद्य हिपोक्रेटीज था, यह बात निश्चित है ।

**हिपोक्रेटीजके पूर्वकी ग्रीक वैद्यककी हालत:**—हिपोक्रेटीजके जननके पहले ग्रीस प्रदेशमें वैद्यकका पेशा तीन तरहके लोग करते थे । एक अस्कुलापियस मंदिरके भिक्षु लोग; दूसरे अस्क्लपियाडी लोग जिनका देवालयसे कुछ ताल्लुक नहीं था, लेकिन जो अपनेको देवताओंके खानदानके मानते थे; तीसरे, वैद्यकपेशेके खास आजाद लोग, जिनका देवालयसे कुछ संबध नहीं था । आखिरके दो सिलसिलोके लोग वैद्यक शास्त्र सीखे हुए थे । इनके सिवा प्रचलित सरकारसे वेतन पानेवाले वैद्यलोग थे, जिनका काम गरीब लोगोंको मुफ्त देखकर दवा देना होता था । उस समय सरकार दरबारमें खास वैद्य और शालाकिन तथा लश्कर और समुंदरी-सेनाके वैद्य और शालाकिन थे । उस समय स्त्रियोंके लिये वैद्यक पेशेकी मनाई थी ।

ग्रीस देशमें उस समय **सायरेन, ह्योडस, क्रिडास और कास** में वैद्यकशास्त्रके मंदरसे थे । इन चारो मंदरसोंपर मेसापोटेमिया और इजिप्तके वैद्योका असर हुआ था । इन चारोमेंसे पहले दो मंदरसे बंद हो गये थे और क्रिडास तथा कास के मंदरसे मशहूर हो गये थे । इन दोनो मंदरसोके वैद्यक शास्त्रके गुरु अस्क्लपियाडी वर्गके होते थे । ये लोग बुद्धि प्रधान वैद्यक शास्त्रको इस्तेमाल करते थे, याने इनको मजहबी नादान कल्पनाएँ पसंद नहीं थीं । इनमें खास सीखे हुए वैद्य थे और इसमें कुछ शक नहीं कि इन्होंने अपने बर्ताव और ज्ञानसे हालके वैद्यक शास्त्रकी नींव रची ।

ग्रीस प्रदेशमें तत्त्वज्ञानके साथ साथ वैद्यक शास्त्रकाभी बीज इजिप्तसेही बोया गया था और इसका कुछ अंश हिंदुस्थान और चीन देशोसे भी मिला है । बीज कहींसेभी मिला हो, लेकिन उसको थालिस, साक्रेटिस, प्लेटो और आरिस्टाटलकी जन्मभूमिमें अच्छा फल लगा, यह बात उतनीही सत्य है ।

हिपोक्रिटीजके पहले जेनोफेनने और एक (इआलेट्रिक तत्वज्ञान) पथकी स्थापना की थी। इस पंथके ल्युसीपस और डेमाक्रिटिस ये दो तत्वज्ञानीओंने भौतिक तत्वज्ञानके पंथकी स्थापना की। इनके मतके अनुसार इस जगतका अस्तित्व उसके पूर्वस्थित सूक्ष्म परमाणुओंपर और उनके अविनाशित्वपर अवलम्बित होता है। ये सूक्ष्म परमाणु अनन्त अवकाशमें फिरते रहते हैं। और इस हालतमें इन परमाणुओंका अन्य परमाणुओंसे एकाएक सजोग होनेसे नये पदार्थ बनते हैं। और वे पारस्परिकसे अलग होजानेसे उस पदार्थका नाश होजाता है। कुछ पदार्थोंका बीज परमाणु होता है। उस समय पश्चातका मशहूर तत्ववेत्ता साक्रेटीज था। जनका जन्म ई. पू. ४५९ में अथेन्स शहरमें हुआ था। वे हिपोक्रिटीजके समकालीन और दोस्त भी थे। उन्होंने पूर्व कालके तत्वज्ञानीओंकी भौतिक कल्पनाओंके बदले नैतिक और व्यावहारिक कल्पनाओंका प्रसार करना जारी किया। मनुष्य अपनी बुद्धिके बलबते-पर ज्ञानेन्द्रियोंके जरिये जिन्हे ग्रहणकर सके ऐसे व्यावहारिक नियम और मानसिक दोषोंको नैतिकशास्त्र की सहायतासे सुधारनेकी भी उन्होने कोशिश की। इसी समय शारिरीक व्याधिओंको नष्ट करनेके उद्देशमें हिपोक्रिटीजने शास्त्रीय और व्यावहारिक उपचार करना भी शुरू किया।

हिपोक्रिटीजका जन्म कौस दीपके कास विश्वविद्यालयके गांवमें ई. पू. ४५० में अस्किलपियाडीके खानदानीमें हुआ था। उनकी वैद्यकीय शिक्षा पहले उनके पिताजीके पास हुई थी। वह शिक्षा कोआन वैद्यक सांप्रदायके तत्त्वोंके अनुसार हुई थी। हिपोक्रिटीजने कुल वैद्यक तत्त्वोंका तथा औषधियोंका ज्ञान हासिल करनेके लिये पहले यूनाने, असीरिया, आशियामायनर, मिसरा और लीबिया इन मुलकोंका सफर किया, फिर कौसको वापिस आकर वहां स्थायी होगये। हिपोक्रिटीजका देहान्त लारिसा गांवमें ई. पू. ३७०-३७७ में हुआ।

हिपोक्रिटीजका समय सब तरफके शास्त्र व कलाकोशलकी उन्नतिका सुवर्णकाल माना गया था। इसी समयमें पेरिक्लिज जैसा राजकार्य धुरंधर, साक्रेटिज जैसा तत्वज्ञानी, थ्युडायरीज जैसा इतिहासज्ञ, सोफोक्लिज और युरीपायडीज जैसे नाटककार, फेड्रियस और प्राक्सीटेलेस जैसे मूर्तिकार और झेथ्युक्सीर और पाराहासेलस जैसे चित्रकार हुए थे।

हिपोक्रिटीजको अर्वाचीन पाश्चिमात्य वैद्यक शास्त्रका जनक मानते हैं। यह सच है, कि मनुष्यके शरीरका उन्होंने जो वर्णन किया हुआ वह बिल्कुल निर्दोष नहीं लेकिन उससमय मनुष्यके शरीरका शवच्छेदन करनेका रिवाज न होनेके कारण इस तरहकी गलती होना संभाव्य था। उस समय शरीरका ज्ञान, अन्य प्राणियोंके शवच्छेदनसे या यज्ञयागके समयको जिन जानवरोंको मारते थे उनके शवच्छेदनसे प्राप्त किया जाता था। नेत्रगोलकका किया-हुआ उसका वर्णन इस तरह है:—

नेत्रगोलकके तीन पटल होते हैं, सबसे बाहरी पटल मोटा होता है, बीचका पटल पतला और बिल्कुल भीतरका पटल मुलायम व नाजुक होता है। ये तीनों पटल साम-नेकी ओरको पारदर्शक होते हैं। नेत्रगोलकके भीतर अनेक पारदर्शक द्रव पदार्थ होते हैं।

नेत्रगोलकपर श्लेष्माका आवरण होता है (नेत्राश्रु और श्लेष्मामे उन्होंने कुछ फर्क नहीं समझा था।)। दृष्टिरज्जुका आविष्कार हिपोक्रिटीजके पहलेही अलकमेननने किया था लेकिन उनको इस दृष्टिरज्जुके कार्यकी कुछ कल्पना नहीं थी। उनकी कल्पना थी, कि स्फटिकमणिकी सहायतासे स्फटिकद्रवपिंडसे दृष्टिका असली कार्य होता है।

**हिपोक्रिटीजकी इन्द्रियविज्ञान और विकृत शरीरकी कल्पना:**—इनकी कल्पनाके अनुसार इस जगत्की कुल वस्तुएँ जल, अग्नि, वात और पृथ्वी इन चार असली तत्वोके मिश्रणसे बनती है। मालूम होता है, कि यह कल्पना उन्होंने आयोनिक पंथके तत्त्वज्ञानीओसे ली थी। इन चार तत्वोसे जड़ वस्तुओमें चार असली गुण अनुक्रमसे आर्द्रता, ह्रारत, सूखापन व ठंडक दिखाई पड़ती है। इन चार तत्वोका भिन्न भिन्न प्रमाणमे मिश्रण होनेसे शरीरके घटक बनते हैं। इस कल्पनाके अनुसार शरीरमे चार असली द्रव (Humours) पदार्थ होते हैं। याने (१) रक्त, जो यकृतमे पैदा होता है, आर्द्र और उष्ण होता है; (२) श्लेष्मा, आर्द्रता और हिमताके मिश्रणसे मस्तिष्कमे बनता है; (३) पीतपित्त, (Yellowbile) शुष्कता और उष्णताके मिश्रणसे यकृतमे पैदा होता है; (४) कृष्णपित्त, शुष्कता और हिमताके मिश्रणसे प्लीहामे बनता है। इन चार द्रव पदार्थोंपर शरीरके विविध द्रवकी कल्पना (Humoural theory) रची गई है। और माना गया था, कि इन चार द्रवोंके कार्यके समतुलित अवस्थापर शरीरस्वास्थ्य अवलम्बित रहता है और उनके कार्योंकी समतुलित अवस्थामे बिगाड़ होनेसे रोगोद्भव होता है। इन विविध द्रवोंकी कल्पनाका पूरा विकास पांच शताब्दियोंके बाद ग्यालनने किया।

हिपोक्रिटीजके मतके अनुसार प्राणियोंके जीवनके लिये जरूरी प्रमुख तत्व वातावरणसे पाया जाता है, जिसको वे न्यूमा (याने Oxygen प्राणवायु) कहते थे। उनकी राय थी कि इस न्यूमावातको शरीरमे ग्रहण करनेसे वह र्वास नलिकामेसे हृदयमे जाता है फिर यह इन्द्रिय न्यूमाको रोहिणियोंके द्वारा शरीरके कुल भागोंमें पहुँचाता है। इसी सिद्धान्तको न्यूमानिक सिद्धान्त कहा जाता था। हिपोक्रिटीजके मतके अनुसार नेत्रकी व्याधियाँ दूषित द्रवोंके स्रावसे पैदा होती हैं, याने मस्तिष्कमेसे विकृत द्रव नेत्रमे उतर जानेसे नेत्रके रोग पैदा होते हैं। मस्तिष्क यह एक बड़ी ग्रंथी है, ऐसा वे समझते थे। उनकी मान्यता थी, कि विकृत द्रव सात तरहके होते हैं उनमेंसे (१) एक नासिकामें, (२) एक कानमें, (३) एक नेत्रमें, (४) एक वक्षस्थलमे, (५) एक पृष्ठवंशकी मज्जामें, (६) एक रीढ़ याने मेरुदंडमें और (७) एक सीधा कटीमें जाता है। और नेत्रमें जानेवाले विकृतद्रवसे शुक्लास्तर दाह, (Ophthalmia) और पीठमें जानेवाले विकृत द्रवसे दृक्शक्तिमें फरक होता है।

हिपोक्रिटीजने शुक्लास्तरदाहमे होनेवाला मामूली स्राव (आंखें आना) याने साधा अभिष्यन्द, पोथकी, नेत्रच्छददाह इन अवस्थाओका विचार किया है। नेत्रोंमें प्रविष्ट होनेवाले मुख्य द्रव ज्यादाह जोरदार हों, तो नेत्रच्छदमें क्षत पड़ जाते हैं और कभी कभी वे गोलोंपर भी फैल जाते हैं। इनका असर कालमानके अनुसार ज्यादाह जोरदार होना संभाव्य होता है। इनके सिवा उन्होंने अर्म लगण (Chalazion), अन्तर्वलित तथा बहिर्वलित नेत्रच्छद, पक्ष्मकोप,

तारकापिधानके क्षत और फूल (अपारदर्शक दाग), प्रकाशकी असहिष्णुता, (दिनायता) (Nyctalopia) पूर्ण अंधता (amaurosis), दृष्टिमान्दय आदि रोगोंका वर्णन दिया है ।

**हिपोक्रिटीजका साध्यासाध्य विचारः—**उनकी शिक्षा यह थी, कि कौनसी व्याधि किस वक्त साफ भिट जायेगी, या वह नहीं भिटेगी, इस संबंधमें निर्णय करनेके लिये हरएक वैद्यको चाहिये, कि वह व्याधिके प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष लक्षणोंको जांचकर उनके असर किस प्रकारके होंगे, इसका ठीक ठीक विचार करे । इससे रोगीके मनमें विश्वास पैदा होगा और वह चिकित्साकी अनुज्ञा व अनुशासनको ठीक मानेगा ।

हिपोक्रिटीजने चिकित्साके संबंधमें रोगीका आहार विहार आदि किस तरहका होना चाहिये, इस बातका ठीक विचार किया है । “ डी डायेटा ” नामकी उसकी लिखी हुई किताबमें खानेमें आनेवाली बहुतसी वस्तुओंके गुणधर्मोंका वर्णन दिया है । खास प्रकारके आहारोंके साथ साथ स्नान, व्यायाम, मालिश करना, गाना, जोरसे पढ़ना आदि बातोंका भी उन्होंने उसमें विचार किया है ।

औषधीकी योजना सामत मात्रामें होनी चाहिये ऐसी उनकी अनुज्ञा थी । शरीरके विविध द्रवोंकी समतुलित अवस्थाका बिगाड़ होनेसे व्याधि पैदा होती है, इस तरहकी अपनी कल्पनाके अनुसार उन्होंने व्याधिकी अपक्व, पक्व और परिपक्व इस तरह तीन अवस्थाएँ मानी थी । पहलेकी यानी अपक्व अवस्थामें ज्यादा दवाओंको इस्तेमाल नहीं करना चाहिये, दूसरी अवस्थामें व्याधिके लक्षणोंसे व्याधिका बीज शरीरसे निकाल डालनेके लिये निसर्गकी मदद करना जरूरी है और इसीलिये सीम्य रेचक तथा उल्टी करानेवाली दवाओंका इस्तेमाल और खूनको बहानेकी कोशिश करनी चाहिये ऐसा उनका कहना था, और इस रीतिसे असली द्रवोंका विपरीत मार्ग सुधारकर व्याधिको हटाना चाहिये ऐसी उनकी अनुज्ञा थी ।

हिपोक्रिटीजकी नेत्ररोगकी चिकित्सा भी इसी तरह शरीरके अन्तर्गत विविध द्रवोंकी कल्पनाके अनुसार ही थी । व्याधिकी तीव्र अवस्थामें आहारका नियंत्रण करके और सेक लगानेको उसने कहा है । नेत्रमें घुसे हुए द्रवको निकाल डालनेके वास्ते तेज नस्य, लालोत्पादनके लिये चवानेकी औषधियाँ देने और गुल्ला करनेको कहा है । इसके पश्चात् खून बहानेके लिये नसोंको तोड़नेका या सिंगी लगानेको कहा है । व्याधिका स्वरूप ज्यादा भयंकर हो, तो नेत्रके इर्दगिर्दकी नसोंका दागदो जलादो या उनको फासणी लगाना । तात्कालिक अवस्थामें स्थानीय औषधियोंका इस्तेमाल करनेके लिये उन्होंने बताया नहीं है । चिरकालिक अवस्थामें स्थानीय औषधियोंका उपयोग करना जरूरी है, इसमें माताके दूध और बकरेके पित्तको इस्तेमाल करनेको कहा है । इसके सिवा तांबे, लोहे और सीसेके भस्मोंको भी इस्तेमाल करना उन्होंने बताया है ।

पोथकी याने कुँकुरोंकी हिपोक्रिटीज प्रणीत शस्त्रक्रियाको **आफथालमोक्लीसिस** कहा है । इसमें तकलीके सिरको ऊन लपेटकर उससे उलटाये हुए नेत्रच्छदकी पोथकीको पहले खूब खून बहजाने तक खुरचने और फिर खुरचे हुए भागको अच्छे कपड़ेसे पोंछकर ऊपर बाग्रभस्म जैसी दाहक दवाएँ लगानेको कहा है ।

हिपोक्रीटीजका वैद्यक शास्त्र संबंधका कार्य तीन प्रकार था:—(१) उन्होंने दई देवता पूजनेकी मजहबी त्तादान कल्पनाओके बदले शास्त्रसिद्ध वैद्यकीकी स्थापना की। (२) चिकित्सासे मन्त्रतंत्र जादू आदि मार्गोंको बाहर कर निकाल दिया। (३) यह प्रमाणित कर दिया, कि वैद्य निसर्गका शिक्षक नहीं, बल्कि उसका नौकर है, इसी वजहसे उन्होंने शिक्षा दी, की वैद्यने चिकित्साका अतिरेक नहीं करना चाहिये।

हिपोक्रीटीजने वैद्यकशास्त्रको कुशलतासे इस्तेमाल करनेको बताया है। वैद्यकीय पेशेमें सूक्ष्म निरीक्षण करना जरूरी है ऐसी उनकी अनुज्ञा थी, और वैद्यकीय पेशेमें रोगीकी जो जो बातें उसको ज्ञान होंगी, या प्रत्यक्ष दिखाई पड़ेगी उनको कभी किसीपर प्रकट न करनेकी सोंगंध लेनेका नियम उन्होंने वैद्योंके लिये कायम कर रखा था। माना जाता है, कि यह सोंगंध उन्होंने आर्य वैद्यकमेसे ली थी। इन तीन बातोंसे हिपोक्रीटीज कितना श्रेष्ठ था इसकी कल्पना होसकती है। प्लेटो और अरिस्टाटल हिपोक्रीटीजको बड़े गौरव और अभिमानसे वैद्य श्रेष्ठ कहते हैं। हिपोक्रीटीजके ग्रंथोंका अरबी तर्जुमा ७५० से ८५० के दरमियानमें हुआ। अरबी वैद्यक ग्रंथोंमें हिपोक्रीटीजका उल्लेख इबुक्रज या ब्रुकान इस नामसे किया है।

हिपोक्रीटीजके पश्चात् दूसरा ग्रीक पंडित **स्टागिरागांव** निवासी **अरिस्टाटल** थे (ई. पू. ३८४ से ३३२) अरिस्टाटल खुद वैद्य नहीं था, तो भी अरबी और यूरोपियन वैद्यकशास्त्रको, उनके ग्रंथोंमें किये गये प्राणिशास्त्र सम्बन्धी मूल तत्त्वोंके और तर्कशास्त्रके अच्छे निरीक्षणसे बहुत फायदा मिला। उत्क्रांतिवादका बीजारोपण उन्होंने किया यह बात तो स्पष्ट ही है।

अरिस्टाटलके ग्रंथोंका तर्जुमा असीरियन भाषामें सबसे पहले रास अलथायन गावके **सरजीयस** नामक पंडितने किया। फिर आठवीं और नववीं सदीमें **जोहानीट्रियस** ऊर्फ **हुनार्डन-इब्न-इश्हाक** और उनके सहकारियोंने सीरियन ग्रंथोंका तर्जुमा अरबी भाषामें किया।

यद्यपि अरिस्टाटलने नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रपर स्वतंत्र ग्रंथ नहीं लिखे हैं तो भी उनके विविध और बहुतसे लेखोंमें नेत्रसंबंधी उल्लेख मिलते हैं। इन उल्लेखोंको इकट्ठा करनेसे उसके दो भाग होसकते हैं। पहिले भागमें मानवी नेत्रसंबंधी उल्लेख है जो तीन हिस्सोंमें दिये जासकता है (१) नेत्रगोलकका शरीर (२) नेत्रेन्द्रिय विज्ञान जिसमें प्रकाश कल्पना अन्तर्भूत होती है और (३) नेत्रविकृति इसमें मुख्यता वकीभवन दोष और वार्धक्यावस्थाकी दृक्संधान क्षीणता इनका समावेश होना है। दूसरे भागमें प्राणियोंके नेत्रोंके तुलनात्मक विचार संग्रहित हैं।

अरिस्टाटलके “प्राणियोंके इतिहास” के ८ वे भागमें **नेत्रगोलक**के शरीरसंबंधी इस तरहकी हकिकत मिलती है। मनुष्यके ललाटके नीचेके भागमें दो भीहे होती हैं। उनके नीचेकी ओरको दो नेत्र होते हैं। नेत्रके बाहर ऊपर और नीचे नेत्रच्छद होते हैं, जिनकी किनारपर बाल रहते हैं। नेत्रके भीतर एक आर्द्र भाग होता है, जिसको कनीनिका कहते हैं। और जिससे मनुष्यको दिखाई पड़ता है। कनीनिकाकी चारों ओर

तारका होती है; उसके इर्दगिर्द शुक्लपटल होता है । ऊपर और नीचेके नेत्रच्छद परस्पर बाहर और भीतरकी ओरको मिलते हैं, जिसको कोण कहते हैं । तारकाका और उसके विविध रंगोंका तथा नव जात बालककी तारकाके कुछ नीलेसे रंगका भी वर्णन अरिस्टाटलने प्रारम्भमें किया है । नेत्र पानीसे भरा हुआ रहता है । और वह मस्तिष्कसे जुड़ा हुआ रहता है । शुक्लास्तर नेत्राश्रुव्यूह, अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण और पूर्ववेदमनी (anterior chamber) इनका उनके ग्रन्थमें वर्णन नहीं मिलता । इससे यह स्पष्ट होता है, कि उनको इनका ज्ञान नहीं था ।

**अरिस्टाटलका नेत्रेन्द्रिय विज्ञानः**—अरिस्टाटलकी दृष्टि विषयकी और प्रकाश संबंधी कल्पना बहुत प्रगतिपर थी । इसके पूर्ववर्ती अल्कमेकान, अनाक्झागोरस और डिमाक्रिटस की शिक्षा यह थी, कि पदार्थोंसे लगातार रंगीत प्रतिभाएँ एकसहा निकलकर उनकी छाप कनीनिकापर पड़नेसे आत्माको पदार्थोंका ज्ञान होता है ।

**एम्पेडाक्लिस, डायोजिनस और प्लेटो**की शिक्षा यह थी, कि देखे हुए पदार्थोंमें प्रकाशकिरणें निकलती हैं और नेत्रमेंसे भी किरणें बाहर जाती हैं और उन दोनों प्रकारकी किरणोंका, नेत्र और पदार्थके दरम्यानके अवकाशमें जिस जगहपर संयोग होना है, वहासे नई किरणोंकी पैदाईश होती है । इन नई किरणोंकी प्रतिभासे आत्माको उत्तेजन मिलता है, जिससे उसे पदार्थका ज्ञान होता है ।

**अरिस्टाटलने** दृष्टिकार्य संबंधकी अपनी मुख्यस्थित और स्पष्ट कल्पनाका प्रसार किया था । यह कल्पना आधुनिकसी मालूम होती है । उनके मतसे सब ज्ञानेन्द्रियोंमें ग्रहण शक्ति होती है । उनके सिद्धान्तका सांगश यह है कि: किसी भी पदार्थपर दृष्टि लगानेपर उस पदार्थमें एक प्रकारकी गति पैदा होती है, जिससे नेत्रेन्द्रिय उत्तेजित होते हैं । जब किसी पदार्थको हम देखते हैं तब हमको उसका सिर्फ रंग ही दिखाई पड़ता है; लेकिन पदार्थ प्रत्यक्ष नहीं, परंतु प्रकाश मार्गमेंसे दिखाई पड़ता है । इस रंगसे प्रकाशमें गति पैदा होकर उस गतिकी छाप नेत्रेन्द्रियपर पड़ती है, जिसकी वजहसे अपनेको पदार्थ दिखाई देता है ।

यदि प्रकाश न हो, तो पदार्थका रंग नहीं दिखाई पड़ेगा और फिर पदार्थ भी नहीं दिखेगा । प्रकाश कोई जड़ वस्तु नहीं है, या जड़ वस्तुद्रव नहीं या स्वयंभू पदार्थ भी नहीं है । परन्तु देखे हुए पदार्थके रंगकी गतिसे वह पैदा होता है । घ्राणेन्द्रिय या श्रवणेन्द्रियकी ग्रहणशक्तिमें जो क्रिया होती है, वही क्रिया नेत्रेन्द्रियमें भी होती है । गंधयुक्त या निनादी पदार्थका सिर्फ स्पर्श उन इन्द्रियोंको होनेसे कुछ असर नहीं होता । पहले पदार्थसे वायु मार्गमें गति उत्पन्न होती है । फिर मार्गकी छाप इन्द्रियोंपर पड़नेसे गंध या नादका ज्ञान इन्द्रियोंको होता है । यानी इस तरहकी प्रतिक्रिया इन्द्रियोंमें होनेसे उनकी ग्रहणशक्तिका अस्तित्व मालूम होता है ।

**नेत्रविकृत शरीरः**—अरिस्टाटलने नेत्रविकृत शरीरके संबंधमें दो बातोंका उल्लेख किया है : (१) वृद्धावस्थामें दिखाई देनेवाली दृक्संधान शक्तिकी क्षीणता और



(२) वक्रीभवन दोष । दृक्सधान शक्तिकी क्षीणता के बारेमें परस्परविरोधी दो कारण दिये हैं । (१) मनुष्यकी आयुमर्यादा जिस प्रमाणमें बढ़ती जाती है, उसी प्रमाणमें शरीरकी आर्द्रता कम हो जाती है और इसके साथ नेत्रका द्रवांश भी कम होता है, जिसकी वजहसे प्रकाशकिरण नेत्रमें पहले जैसी प्रमाणमें नहीं घुसते । (२) वृद्ध मनुष्यमें नेत्रोंसे बाहर जानेवाले किरण नेत्रसे दूर जाकर केन्द्रीभूत होते हैं । इसी कारणसे वृद्ध लोगोंको नजदीकका पदार्थ स्पष्ट देखनेके लिये उसे दूर पकड़नेकी आवश्यकता मालूम होती है । यह कल्पना उनकी दृष्टिकार्यकी कल्पनासे नहीं मिलती । लेकिन फिर भी वह दृक्शास्त्रसे मिलती जुलती है ।

मालूम होता है कि न्हेस्व दृष्टित्व और दीर्घ दृष्टित्व इन दोनों वक्रीभवन दोषोंके फरकोका अरिस्टाटलने पूरा विचार किया था । न्हेस्व दृष्टि विवेचनमें उन्होंने लिखा है, कि न्हेस्व दृष्टिमें मनुष्यके नेत्र बड़े मालूम होते हैं : दूरका देखनेके समयमें नेत्रच्छदोंके आकुंचन करनेकी और लिखनेमें अक्षर बारीक लिखनेकी उनमें आदत पड़जाती है । न्हेस्व दृष्टित्व सुधारनेके लिये अर्थात् दूरके पदार्थ, स्पष्ट दिखाई देनेके लिये लम्बी नलीमेंसे देखनेको उन्होंने कहा है ।

**प्राणियोंके नेत्रः—**( तुलनात्मक विचार ) : अरिस्टाटलने “ प्राणियोंका इतिहास ” नामका एक ग्रंथ लिखा है, जिसमें जगह जगहपर प्राणियोंके नेत्रोंके संबंधमें तुलनात्मक विवेचन किया है । उनके तुलनात्मक नेत्रविज्ञान और दृक्शास्त्रसंबंधी विवेचनसे यह स्पष्ट दिखाई पड़ता है, कि यद्यपि आधुनिक सशोधनसे उनके मत नहीं मिलते, तो भी प्राचीन कालमें तुलनात्मक प्राणिशास्त्र और दृक्शास्त्र इन विषयोपर इतना उत्कृष्ट विवेचन किसीका भी नहीं है ।

इस ग्रंथके दसवें अध्यायमें सब साधारण संज्ञाशक्तिके केन्द्रस्थानों का विचार किया गया है जिसमें अन्य पंडितों की मस्तिष्क और उससे मिलनेवाली संज्ञाओंके सबधमें रही हुई कल्पनाओंसे विरोधी मत प्रकट किया है । इनमेंसे कई पंडितोंका मत यह था कि संज्ञाक्रियाके केन्द्र मस्तिष्कमें होते हैं; लेकिन उन्होंने इस संबंधमें कोईप्रमाण नहीं दिये हैं; प्राणियोंकी सब इन्द्रियोमें मस्तिष्क यह एक विचित्र भाग है और इसी परसे उन्होंने मस्तिष्क और संज्ञाकेन्द्रोंका संबंध जोड़ा है ऐसा प्रतीत होता है । लेकिन अरिस्टाटलके मतानुसार सब केन्द्रोंका स्थान मस्तिष्कमें नहीं, हृदयमें होता है ।

इस कल्पनाके स्पष्टीकरणके लिये उन्होंने चार प्रमाण दिये हैंः—(१) प्राणिव्यवच्छेदन याने जिवित मनुष्यकी चीरफाड़ ( Vivisection ) के समय गिरगट जैसे प्राणियोंका सिर काटा जाता है तब उनको कुछ वेदना नहीं होती और न उनको किसीभी तरहका डर ही लगता है; (२) किफालोपोडा श्रेणीके प्राणियोंके अतिरिक्त अन्य निष्पृष्ठवंशी—मेरुदंडहीन—सुषुम्नाशून्य प्राणियोंमें मस्तिष्कका अभाव होते पर भी उनमें संज्ञाशक्ति होती है; (३) मस्तिष्क रक्तहीन होता है और शरीरके सब रक्तहीन घटकोंमें संज्ञाका अभाव होता है । (४) मस्तिष्क और संज्ञाग्राहक इन्द्रियोंमें कोई प्रत्यक्ष संबंध नहीं है ऐसा दिखाई देता है ।

दृक्शक्तिके संबंधमें इसी ग्रंथमें लिखा है कि यदि दृक्शक्तिका अस्तित्व हो तो मुनासिब है कि वह मस्तिष्कके इर्दगिर्द के भागमें होगा और न कि मस्तिष्कमें क्योंकि मस्तिष्क द्रवरूप और शीतल होता है; और दृक्शक्ति भी पानीके जैसी द्रवरूप होती है। सब पारदर्शक पदार्थोंमें पानी ही ऐसा पदार्थ है कि जिसका रोधन हो सकता है।

**इन्द्रिय और इन्द्रियगोचरता :—**इसके बारेमें अरिस्टाटलने एक जगह ऐसा मत प्रदर्शित किया है, कि दृक्शक्तिका कार्य नेत्रके पानीकी ही सिर्फ पारदर्शकतासे नहीं बल्कि उसके घटकभी पारदर्शक होनेके कारण यहकार्य होता है। यह पारदर्शकता पानीके जैसी ही हवामें भी होती है। लेकिन पानीमें हवाकी अपेक्षा स्थिती स्थापकता कम होती है और इसमें अवकाशमें पानीका रोधन हवाकी अपेक्षा अच्छी तरहसे हो सकता है। और इसी लिये नेत्र पानीका बना हुआ है। नेत्रको चोट लगनेसे उसमेंमें पानी बहता है यह इसका प्रमाण है।

ऊपर लिखे हुए वर्णनसे यह स्पष्ट होता है, कि उस कालमें शरीरके विविध द्रवोंकी समतुलित अवस्थाका विगडनाही व्याधियोका मूल है यह कल्पना जारी थी। और इसी कल्पनाका अभल आगे कई सदियोतक जारी था।

अरिस्टाटलने अपने प्राणिविषयक ग्रंथके दूसरे भागके १३ वे अध्यायमें नेत्र विषयक तुलनात्मक विवेचन किया है। इस की कुछ महत्त्वकी बातें इसतरह हैं:—

मनुष्य, पक्षी, जारज तथा अडज चतुष्पाद प्राणियोंके नेत्रोंका बचाव करनेके लिये नेत्रच्छदोंकी योजनाकी गई है। जारज प्राणियोंके दो नेत्रच्छद होते हैं। नेत्रको बंद करने या खोलनेके समयमें दोनों नेत्रच्छदोंका उपयोग होता है। अडज या चतुष्पाद प्राणी और जो पक्षीगण आकाशमें ऊंचे नहीं उड़ते इनमें नेत्र बंद करनेके समय सिर्फ नीचेके नेत्रच्छदका उपयोग होता है। पक्षीगण नेत्रोंको मिचकानेके समय अपने तृतीय नेत्रच्छद (Membrane Nictitans) का उपयोग करते हैं। नेत्र मिचकानेकी क्रिया अनच्छिक होती है और इसीसे नेत्रके अन्दर जानेवाली शल्यसे बचाव होता है। यह क्रिया अन्य प्राणियोंकी अपेक्षा मनुष्यमें ज्यादा दिखलाई देती है। नेत्रच्छद सिर्फ चमड़ीके बने होते हैं। उनमें स्नायुओंका अंश भी नहीं है यह अरिस्टाटलका मत प्रचलित शोधके मुताबिक ठीक नहीं है। नेत्रकी शक्ति सतेज रहनेके लिये नेत्र द्रवमय होता है। नेत्रच्छदसे नेत्रका नैसर्गिक रूपसे रक्षण होता है। नेत्रकी बाहरी चमड़ी अगर सख्त होती तो प्राणियोंको अच्छी तरहसे न दिखाई देता।

अडज चतुष्पाद प्राणियोंके सिरपर पपड़ियां होती हैं और जो पक्षी आकाशमें ऊंचे उड़ते हैं, उनके सिरपर मोटे पर होते हैं। इसी वजहसे इनके नेत्रोंकी चमड़ी सख्त होती है, इनके नेत्रके ऊपरके नेत्रच्छदका बराबर विकास नहीं होता, इसलिये इनमें नेत्र बंद करनेका कार्य नीचेके नेत्रच्छदसे ही होता है और नेत्र मिचलनेका कार्य तृतीय नेत्रच्छदसे होता है। अडज चतुष्पाद प्राणी हमेशा जमीनपर चलते हैं, इससे उनको नेत्र मिचलनेकी आवश्यकता नहीं होती। मछली, और मोटी चमड़ीवाले कर्क जातीय प्राणियोंके नेत्रोंमें कुछ फर्क पाये

जाते हैं; लेकिन इनमें नेत्रच्छदोका अभाव होता है, (यह कहना ठीक नहीं; क्योंकि शार्क मछली के नेत्रच्छद होते हैं)। जिन प्राणियोंमें नेत्रच्छदोका अभाव होता है, उनके नेत्र कठिन होते हैं। इस कठिनताकी वजहसे उनकी दृक्शक्तिकी तीव्रता कम होती है। इसी व्यंगके कारणसे कीटक और कर्क जातिके प्राणियोंमें नेत्र प्रत्यक्ष चारों ओर की घूम सकते हैं और अपने भक्ष्यको पकड़ सकते हैं।

मछली और जिन प्राणियोंको अपने नेत्रका उपयोग बहुत दूरीसे करना आवश्यक होता है, उनके नेत्र ज्यादा द्रवरूप होते हैं। हवा ज्यादा पारदर्शक होनेसे दृष्टिको इतनी तकलीफ नहीं होती, लेकिन पानीमें जिसमेंकि मछलिया रहती हैं उनको ज्यादा तकलीफ होती है। पानीमें अडचण न होनेसे हवाकी अपेक्षा उसमें चोट लगनेकी संभावना कम होती है। इसी कारणसे इन प्राणियोंको परमेश्वरने नेत्रच्छद नहीं दिये हैं।

जिन प्राणियोंके शरीरपर बाल होते हैं, उनके नेत्रच्छदोकी किनारोंपर पक्षमराजी दिखाई पड़ती है। लेकिन पक्षियोंमें और कर्क जातीय प्राणियोंमें, जिनके शरीरपर पपड़िया होती हैं, नेत्रच्छदपर पक्षमराजी नहीं होती। इस निरीक्षणके लिये लीबियन शूतुरभुर्ग अपवाद होता है, क्योंकि उसके नेत्रच्छदपर पक्षमराजी होती है।

जिनके शरीरपर बाल होते हैं इन प्राणियोंमेंसे सिर्फ मनुष्यके दोनो नेत्रच्छदोंपर पक्षमराजी होती है। बालोका कार्य रक्षण करनेका है। चतुष्पाद प्राणियोंमें पीठपर भार लगनेका ज्यादा संभाव्य होता है इसलिये उनकी पीठपर पेट की अपेक्षा ज्यादा बाल होते हैं। मनुष्यमें इससे विपरीत अवस्था दिखाई पड़ती है यानी उनके सामनेके पेटके भागपर ज्यादा बाल होते हैं। मनुष्य खड़ा होकर चलता है, इस वजहसे उसके नेत्र सामनेकी ओरको होते हैं और उसके दोनों नेत्रच्छदोंपर पक्षमराजी होती है। चतुष्पादोंमें सिर्फ उनके नेत्रच्छदपर पक्षमराजी होती है। नेत्रच्छदकी पक्षमराजी जहाँ बारीक रक्तवाहिनियाँ समाप्त होजाती है, उस जगह होती है, और जहाँ चमड़ी खतम होजाती है वही रक्तवाहिनियाँ भी खतम होजाती हैं। जहाँ चमड़ी और रक्तवाहिनियाँ खतम होती हैं वहाँका जलोत्सर्ग घन स्वरूप होता है। उसी जगहपर बालोंकी योजना की गयी है, ऐसा मालूम होता है। यह ध्यानमें रखना चाहिये कि अरिस्टॉटलके समय रुधिराभिसरणकी कल्पनाका उद्गम नहीं हुआ था।

अरिस्टॉटलके तुलनात्मक नेत्रविज्ञानमें हालके संशोधनके अनुसार बहुतसी बातें गलत दिखाई देती हैं। तो भी इसमें कुछ संशय नहीं है कि इस पंडितका इस शास्त्रका सूक्ष्म और अच्छा निरीक्षण और गहन विचार अवर्णनीय है। यह ख्यालमें रखना चाहिये कि इस शास्त्रको इन्होंने ही सबसे पहलेसे मनन किया था। उनके समयमें मनुष्यके शरीरको शवच्छेदन करनेकी प्रथा न होनेके कारण उनके सब अनुपान अन्य प्राणियोंको शवच्छेदन करके प्राप्त होनेवाले ज्ञानपर ही अवलम्बित थे। यह प्राचीन तत्वेत्ता अन्य विषयोंके साथ इस शास्त्रका भी आद्य जनक था इसमें कुछ संशय नहीं। ई. पूर्व १४६ में कारिन्थ शहरका नाश होनेके बाद ग्रीक वैद्यकका प्रसार रोममें हुआ। लेकिन वहाँ ग्रीक वैद्यकका विकास होनेके बदले उसकी प्रगति रुक गई। रोम शहरके सब वैद्य अलेक्सांडरिया और

उसके पूर्वके थे । हिपोक्रेटीज और ग्यालन इन दोनों पंडितोंके बीचकी पांच सदियोंके अवकाशमें अलेक्साड्रियन वैद्यकमें सिर्फ शरीरशास्त्रकी प्रगति हुई थी ।

( ५ )

## रोमन नेत्रवैद्यक

रोममें अपने निजी मशहूर वैद्य और नेत्रवैद्य कोई नहीं हुए । क्योंकि वहां जो कुछ भी प्राचीन वैद्यक शास्त्र प्रचलित था वह असलमें ग्रीक वैद्यकही था । रोमका सबसे पहला मशहूर वैद्य या वास्तवमें ग्रीको-रोमन वैद्य **आरिलिस कारनेलियस केलसस** नामसे ज्ञात था । इसके लिखे हुए वैद्यक ग्रंथका नाम “**दी मेडिसिना**” था । यह वैद्य रोमन वंशका था, और लैटिन भाषा अच्छीतरहसे जानता था सही, लेकिन इसका ग्रंथ पूर्णतया **ग्रीकप्रणालीका** ही था । केलससका जन्म ई. पू. २५ में रोम शहर में हुआ और इसका मृत्यु ई. सन ५० में हुआ । केलससने कृषिशास्त्र, इतिहास, साहित्यशास्त्र, न्यायशास्त्र, युद्धशास्त्र, वैद्यकशास्त्र आदि विषयोंपर ग्रंथ लिखे थे । “**दी मेडिसिना**” ग्रंथ ई. सन २९ में प्रसिद्ध हुआ । ‘**दी मेडिसिना**’ ग्रंथ के अठ खंड हैं । पहले खंडमें सर्व सामान्य आरोग्य शास्त्र है, जिसमें विशेषतया आहारादि विषयोंका विवेचन किया गया है । द्वितीय और तृतीय खंडमें साधारण विकृत शारीर और औषधियोंका वर्णन है । चतुर्थ खंडमें स्थानिक रोगोंका विवेचन, और पंचम खंडमें औषधियोंके गुणधर्म दिये गये हैं । छठे खंडमें नेत्र, कान, नासिका, मुख, गला, जननेन्द्रियविषयक और मूत्रविषयक रोगोंका विवेचन किया गया है । सप्तम खंडमें शल्य शास्त्र और अष्टम खंडमें अस्थि विषयक रोगोंका वर्णन दिया गया है । नेत्र रोगोंका विवेचन छठे खंडके छठे अध्यायमें और सप्तम खंडके सप्तम अध्याय में दिया है ।

छठे खंडके छठे अध्यायमें नेत्ररोग संबंधी औषधीय योजनाका विचार किया गया है । **हिपोक्रेटीज** ने नेत्ररोग की औषधिया, शिगवेध करना, औषधियोंके प्राक्तिक स्थान, शोक और मद्यपान निषेध इत्यादि विषयोंका जो उल्लेख किया है उन्हीं उपायोंका **केलसस** ने भी विचार किया है । इसके सिवाय मैथुन त्याग और व्रस्ति प्रयोग का भी उल्लेख किया है । आशुकारि या उग्र व्याधियोंपर **नीत्र वेदनामय नात्कालिक** स्थानिक उपचारोंका **हिपोक्रेटीज** उल्लेख नहीं करने लेकिन **केलसस** अंजनोका उपयोग लिखते हैं । इतनाही नहीं, बल्कि उनकी यह शिक्षा थी कि रोगकी अवस्था जितनी ज्यादा तीव्र होगी, उतनीही ज्यादा ठंडक पहुंचानेवाले अंजन जैसी नेत्रौषधी की आवश्यकता होती है । इन औषधियोंमें अंडेकी सफेदी और बांके दूध की पट्टी का भी विचार किया गया है । उनकी नेत्र की औषधियां द्रवरूप नहीं थी ।

**चिरकालिक नेत्ररोगोंमें** पोथकीका वर्णन किया गया है । पोथकीको खुरचनेके लिये अंजीर के पत्तेके पिछले भाग का उपयोग करते थे ( इससे सुश्रुनके वर्णनमें बहुत समानता दिखाई पड़ती है यही इसकी विशेषता है । )

मोतीबिन्दु की, जिसे रोमन भाषामें सफ्युसिओ और ग्रीक भाषामें हायपोकायमो कहते हैं, औषधीय योजना जो केलाससने लिखी है, वह इस तरह है:—नासिका या कानमेंसे रक्त विमोचन, कनपटी की नीलाको दागना, कुल्लाकराना, उल्टी करनेवाली दवाओका सेवन करके कफ को निकाल देना धुनी देना वगैरा । इससे कुछ फायदा न हो तो उसको शस्त्रक्रियासे विकाल डालनेकी भी योजना उसने बताई है ।

**अर्म** ( अंग्रीस-रोमन टेरिजियम ) इसके लिये जो शस्त्रक्रिया बताई है, वह सुश्रुत के जैसीही है अर्मको काटनेके बाद जखमपर शहदमे भिगाई हुई पट्टी रखकर नेत्रपर पट्टी बांधी जाय । दूसरे दिन पट्टी छोड़कर और जखम धोकर फिर नेत्रको बाध रखे जाये । यह क्रम कुछ दिनोंतक जारी रखनेको उन्होंने कहा था ।

**मोतीबिन्दु**:—मोती बिन्दुकी शस्त्रक्रियाका वर्णन करनेके पहले **केलसस**के नेत्रगोलके शारीर संबंधका वर्णन करना आवश्यक है । नेत्रगोलके एक बाहरका और एक भीतर का ऐसे दो पटल होते हैं । बाह्य पटल को **किराटायडेन्स** कहते थे इसका पिछला भाग सफेद और मोटा होता है । भीतरी पटलको **कोरायडस** नाम दिया गया था । यह पटल बाह्य पटलसे चिपका रहता है । इस पटल के कनीनिका के सामने का भाग पतला और उन्नतोदर गोल होता है और शेष भाग मोटा होता है । ये दोनों पटल नेत्रगोलके पिछले भाग में पतले होकर परस्परसे चिपक जाते हैं । फिर खोपड़ीके अस्थिमय छिद्रमेंसे अन्दरजाकर मस्तिष्कके आवरणसे मिल जाते हैं । इन पटलोके भीतर कनीनिकाकी पिछली ओरको जरासा खाली अवकाश होता है, जिसको उसने **लोकस व्हाक्युअम** नाम दिया था । इसके पीछे पतलासा आवरण होता है, जिसके मध्य भागमें **हायलायडस** नामका रंगहीन कांच सदृश बहुत पतला न सूखा न द्रवरूप इस तरहका पदार्थ होता है । **हायलायडस** के चारो और भीतरी पटलसे बना हुआ आवरण होता है । **हायलायडस**के सामने और आवरण के भीतरी एक छोटासा गोल बिन्दु होता है । जिसको ग्रीक भाषामें **क्रिस्टलाईड** यानी स्फटिकमणि कहते थे । [ हिपोक्रेटीज के समय क्रिस्टलाईडका ज्ञान नहीं था । लेकिन इस नये ज्ञानके साथ लोकस व्हाक्युअम नामक मूलतः कल्पना का प्रसार हुआ ] **केलसस** के पतानुसार लोकस व्हाक्युअममें ऊपरसे द्रव पदार्थ उतरता है, जिसके जम जानेसे मोतीबिन्दु तैयार होता है । इस जमे हुए द्रव पदार्थसे दृष्टि रुक जाती है और इस पदार्थ को दूर हटानेसे दृष्टि पहले जैसी हो जाती थी, ऐसी उसकी मान्यता थी ।

**केलसस**का पक्का मत था, कि नेत्रेन्द्रियका कार्य स्फटिकमणिसे होता है और शास्त्र-क्रियासे सिर्फ लोकस व्हाक्युअममें जमे हुए पदार्थको चीरनेकाही कार्य होता है इस शास्त्रक्रिया का वर्णन सुश्रुतीयवर्णन से बराबर मिलता है ।

ग्यालनका ग्रंथ प्रकाशित होनेतक प्राचीन ग्रंथोंमें **केलसस** का नेत्रविज्ञान ग्रंथही सर्वमान्य था और उसके समयमें हिपोक्रेटीज के समयसे ज्यादा प्रगति हुई थी यह निश्चित है । **केलसस**के पश्चात नैत्रवैद्यक के संबंधमें लिखनेवाले मशहूर दो षडित हुए; जिनके नाम **प्लीनी** और **एफीसस** ग्रामवासी **रूफस** ये थे ।

**प्लिनी:**—केलससके समकालीन थे। इनके प्रसिद्ध ग्रंथका नाम 'नेचरल हिस्टरी' था। इस ग्रंथमें, हालमें जो प्राचीन ग्रीको रोमन ज्ञान उपलब्ध है, उसका सग्रह मिलता है।

**रूपस एफिसस:**—बड़ा शरीर शास्त्रज्ञ था और अलेक्झांडरमें क्लाडियस और नीरो के समयमें (सन ४०-८०) शरीर शास्त्रका प्राध्यापक था। मानकी शरीर के भिन्न भिन्न भागोंके नाम ग्रंथमें इसके एक लिखे थे। इसी ग्रंथमें लिखा है, कि दृष्टि रज्जुके मज्जातन्तु एक दूसरेको पार होकर एक्स (X) जैसा आकार बनाते हैं।

• रोमके सब वैद्य साधारणतया ग्रीक थे। रोमन लोगोंका ज्यादातर शुकाव राजनीति राज्यव्यवहार और कानून की तरफ था। शास्त्र और कलाओं की तरफ उन लोगोका विशेष ध्यान नहीं था। रोमन वैद्योंमें केलससही अकेला था और इसीका "दी मेडिसिना" ग्रंथ हालमें उपलब्ध है। रोमन प्रजासत्ताके जमाने में कुछ ऊँचे दर्जेके लोग ही वैद्यक का धन्धा करते थे। ज्यूलियस सीझरने रोममें स्थायी लोगसे रहनेवाले वैद्योंकोही नागरिकता के हक्क दिये तभी जाकर इस परिस्थितिमें सुधार हुआ। ग्यालनके समयमें कुछ गुलाम लोग भी वैद्यका धन्धा करते थे। उस समय सिर्फ दवाओंको दस्तेमाल करनेवालोंको मेडिसी और शस्त्रक्रिया करनेवालोंको चिररजी और बहलनेरारी कहते थे। उस समय सरकारी वैद्योंको आरकिआट्री पाप्युलारिस कहते थे। ये लोग बड़ेबड़े शहरोंमें और जिल्लोंके गावोंमें धन्धा करते थे। हर शहरमें वैद्योंके लिये सघ थे जिसका सभासदत्व बहुमत पर अवलम्बित था। आरकिआट्रियोंको गरीब लोगोंके लिये मुफ्त दवा देनी पड़ती थी और ये लोग वैद्यक और शस्त्रक्रियापर व्याख्यान देने थे। साधारण तथा सब वैद्य खुद दवाएँ तैयार करने थे और वे वैद्यक पत्रिका गैरिक यानी यूनानी भाषा में लिखते थे। उस समय हर एक विषयके विशारद लोग थे। दृष्टि विशारदोंकी संख्या ज्यादा थी लेकिन उनकेलिये कोई खास अभ्यासक्रम नहीं था।

(६)

## ग्रीको—रोमन नेत्रवैद्यक

**क्लाडियस ग्यालनने:**—(सन १३१ में २१०) वैद्यक शास्त्रका अभ्यास अलेक्झान्ड्रियामें पूरा किया और फिर वह रोमको गया। वहाँके कामोडस बादशाहका राजवैद्य ग्यालन ही था। ग्यालनने शरीरशास्त्रपर और वैद्यकशास्त्रपर अनेक ग्रंथ लिखे थे। ग्यालनके ग्रंथमें सिर्फ अलेक्झांड्रियन शरीरशास्त्रका विवेचन ही नहीं है, कहे तो कह सकते हैं कि बल्कि उसके ग्रंथ सारे ग्रीक वैद्यकके विवेचकोप ही थे। ग्यालनके ६० ग्रंथोंका अरबी भाषामें तर्जुमा हुआ है।

ग्यालनने हिपोक्रेटीजके शरीरसंबंधी विविध रसोंकी कल्पनाका विकास किया। इस्लामी एकेडवरवादी लोगोंने इस कल्पनाओंका स्वीकार किया और फिर इसका प्रसार यूरोपीयन पंडितोंमें हुआ। प्लेटो और अरिस्टाटलके विश्व रचना शास्त्र के अन्तर्गत इंद्रिय विज्ञान

शास्त्रकी कल्पना इस वक़्त प्रचलित थी। सन १५४३ में **विसेलियस** का शरीरशास्त्र संबंधी ग्रंथ प्रकाशित होनेतक ग्यालनका शरीरशास्त्रका ग्रंथ ही आधारभूत माना जाता था। ग्यालनके पश्चात् प्राचीन कालके प्रत्यक्ष शरीरशास्त्रका काल ख़तम होगया।

**ग्यालनका नेत्रविज्ञान शास्त्रः**—ग्यालन अपने समयका मशहूर वैद्य और दृष्टि-विशारद था और कल्पक शरीरशास्त्रज्ञ भी था। हालके सशोधनसे उसके शरीर शास्त्रमें जो कुछ ग़लत बातें दिखाई पड़ती हैं, उसका कारण यह है, कि उसके समयमें मनुष्यके शवच्छेदनकी प्रथा नहीं थी और मनुष्यके शरीरशास्त्रका ज्ञान अन्य प्राणियोंके शवच्छेदनसे प्राप्त करना पड़ता था। (स्मरण रहे, कि **टालेमिक** पाठशालामें शवच्छेदन क्रिया शुरू होनेके सदियों पहलेही हिंदुस्थान और चीनमें मनुष्यका शवच्छेदन करके शरीरशास्त्रका अभ्यास करनेकी प्रथा थी।)

**ग्यालन** ने नेत्रविज्ञान शास्त्रपर **आप्टिकस** और **डायगनास्टिकस** ऐसे दो ग्रंथ लिखे थे। यद्यपि ये दोनों ग्रंथ अब नष्ट हो चुके हैं तो भी उनके अन्य लेखोंमेंसे नेत्रसंबंधी **हृक्किर्ते** एकत्रित करके उसका नेत्रविज्ञान शास्त्र तैयार करना संभव है। ग्यालनने शरीरस्नायुओंमें नेत्रगोलककी छ गतिदायक स्नायुओंका तथा अश्रुपिंड, अश्रुग्राही मुख (Puncta Lachrymalis) और अश्रुनाली आदिका वर्णन किया है। नेत्रच्छदके बाहरकी चमड़ी भीतरी शुक्लास्तरसे बनती है। दोनों नेत्रच्छदोंमें छदपट (Tarsal Plate) और मेदाश्रित तन्तुमय जालासा होता है। छदपटसे बाल बाहर निकलते हैं और मेदाश्रित तन्तुमय जालसे एक प्रकारके द्रव पदार्थ पैदा होनेसे नेत्रच्छद स्निग्ध रहते हैं।

नेत्रगोलकका बाह्य पटल सख्त और अपारदर्शक होता है। दृष्टिरज्जु जिस जगह नेत्रगोलकमें घुसती है, वही शुरु होती है। तारकाके किनारेके पास यानी जिस जगह सब द्रव और आवरण एक दूसरेसे मिलते हैं, वह भाग पतला और पारदर्शक होजाता है। इसके सामनेके भागको किराटायडीया याने (तारकापिधान Cornea) कहते हैं।

तारकापिधान भाग ज्यादा टेढ़ा होता है। कनीनिका (Pupil) के पिछले भागमें क्रिस्टेलीनम यानी स्फटिकमणि होता है। स्फटिकमणि और तारकापिधान इन दोनों के बीचका अवकाश यानी पूर्ववेदमनी (ant chamber) जल और बातसे भरी हुई होती है। शुल्क पटल के भीतर मंस्तृष्क के पायाभितर नाम के परदेसे बना हुआ और एक पटल होता है, जो रक्त वाहिनियोंसे बनता है। इसको कृष्णपटल (Choroid) कहते हैं। यह पटल दृष्टि रज्जू और उसकी मध्य रोहिणी के साथ नेत्रगोलकके भीतर जाता है। कृष्ण पटल के सामनेके भागसे कुछ प्ररोहाएं यानी तारकातीत पिंडीय प्ररोहाएं (Ciliary Processes) सामने की जाती हैं और इतके सामनेका भाग पारदर्शक तारकापिधानमेंसे दिखाई पड़ता है। कृष्णपटल के इस भागमें एक छिद्र होता है, जिसको कनीनिका कहते हैं। नेत्रमें घुसनेवाले प्रकाशसे स्फटिकमणि को यदि तकलीफ हो, तो उसको रोकना कनीनिकाका कार्य होता है। कनीनिका और कृष्णपटल इन दोनोंके अवकाश में अन्डेकी सफेदी जैसा एक द्रव पदार्थ होता है, जिससे नेत्रके कुछ भागोंकी आर्द्रता कायम रहती है तथा तारकापिधान बाहरकी ओरसे तना रहता है। तारकापिधानमें छेद होजानेसे यह द्रव

पदार्थ बाहर बह जाता है जब तारकापिधान नरम हो जाता है और उसमें झुरीयां पड़ जाती हैं। कनीनिकामे मस्तिष्क का बात भरा रहता है। यह बात दृष्टिरज्जुके छिद्रोंमेंसे कनीनिकामे आता है, जिससे कनीनिका खुली रहती है।

दृष्टिरज्जुएं (Optic Nerves) मस्तिष्क के बाह्य कोटर (Lateral Ventricles) में शुरू होकर मस्तिष्क के बाहर जानेके पहले एक दूसरेसे मिल जाती हैं। इस संयोग को दृष्टिरज्जु संधि या दृष्टिरज्जु योजिका (Optic Chiasma) कहते हैं। इन दृष्टिरज्जुओंके तन्तु एक दूसरेसे नहीं मिलते, सिर्फ उनके अवकाशिका मिलन होता है। रज्जुओंकी इस तरह संधि होनेकेबाद हर दृष्टिरज्जुके साथ एक नीला और एक अन्तर्गैवेयक रोहिणीकी शाखा नेत्रगोलकमें घूसती हैं। साधारणतया मस्तिष्कके पायामेटर और डयुरामेटर आवरण मस्तिष्कसे शुरू होनेवाली सब मज्जारज्जुओंके साथ उनका पोषण और रक्षण करनेके लिये जाते हैं। लेकिन दृष्टि रज्जुके आवरणकी रचनामें कुछ फर्क होता है। यह फर्क दो तरहका होता है (१) इस रज्जुका पोषण करनेवाले आवरणमे रक्तवाहिनियाँ (नीला और रोहिणी) ज्यादा प्रमाणमे होती हैं। क्योंकि स्फटिकमणि Lens और स्फटिक द्रवपिंडमें (Vitreous body) इनका अभाव होनेसे रज्जुकी रक्त वाहिनियोंके लिये इन दोनों घटकोंका पोषण करना आवश्यक हो जाता है। इन रक्तवाहिनियोंसे पहले स्फटिकद्रवपिंडका पोषण होता है और फिर स्फटिकद्रवपिंडसे स्फटिकमणि का पोषण होता है। (२) दृष्टिरज्जु नेत्रगोलकमे घूसतेही ये आवरण उससे और परस्परसे अलग हो जाते हैं लेकिन उनका पारस्परिक संबन्ध प्ररोहामे (Trabeculae) जुड़ा रहता है। इन प्ररोहाओमेंसे रक्तवाहिनियाँ आवरण मे जाती हैं।

### ग्यालनका नेत्रगोलकका शारीर और विविध द्रव कल्पना

दृष्टिरज्जुका नेत्रगोलकके भीतर सुंदर जालीदार पटल (दृष्टिपटल Retina) बनता है, जो नेत्रगोलकके भीतरी पृष्ठ और स्फटिकमणिके विपुवृत्तके चारों ओर चिपका रहता है। इस जालीदार पटलसे नेत्रगोलकके अंदरके द्रव घटक अपनी अपनी जगहपर स्थिर रहते हैं सही, लेकिन इस पटलका मुख्य कार्य स्फटिकमणिपर गिरी हुई प्रकाश किरणोंसे होनेवाले फरकोंका ज्ञान मस्तिष्कसे कोटरोंको (Ventricles) पहुँचाना होता है।

दृष्टिपटलके बाहरकी ओरको पायामेटरसे बना हुआ शिराजालका आवरण होता है। उसके बाहर मस्तिष्कके अरकनाईड आवरणसे बना हुआ कृष्णपटल (Choroid) होता है। उसके बाहर शुक्लपटल, शुक्लपटलके बाहर नेत्रगोलककी स्नायुओंकी कंडराओसे बना हुआ आवरण है और उसके भी बाहरकी ओर अस्थाश्रित पटल (Periosteum) होता है। शुक्ल कृष्ण संधिके पास कुल सात संधियाँ होती हैं। जो इस प्रकार हैं:—

(१) दृष्टिपटल और स्फटिक द्रव पिंडकी संधि, (२) दृष्टिपटल और स्फटिकमणिकी संधि, (३) दृष्टिपटल और शिराजालकी संधि, (४) शिराजाल और कृष्णपटलकी संधि, (५) कृष्णपटल और शुक्लपटलकी संधि, (६) शुक्लपटल और स्नायुजन्य कंडरावरणकी संधि और (७) कंडरावरण तथा अस्थाश्रित पटलकी संधि। इनके पास नेत्रगोलकके द्रव पदार्थ मिलते हैं, यह बात पहले कही गई है।



नेत्रगोलकके भीतर बिलकुल पिछली ओरको चिकना और कांच जैसा चमकदार स्फटिकद्रव जैसा पदार्थ होता है, जिसको स्फटिकद्रव पिंड कहते हैं। इस स्फटिकद्रव पिंडके सामनेके पृष्ठमें एक गढ़ा होता है, जिसमें पारदर्शक स्फटिकमणि रहता। स्फटिकमणिके सामनेके पृष्ठपर मकड़ीके जाले जैसा नाजुक लेकिन मजबूत और पारदर्शक आवरण होता है। स्फटिकमणि दृष्टिके जाळीदार पटलसे बंधा रहता है। जान पड़ता है कि ग्यालनको (Suspensory Ligament) झिनके लटकानेवाले बदका ज्ञान नहीं था।

**अश्रुजनकेन्द्रियोपकरणः—**(Lachrymal Apparatus) के ऊपरी और नीचेके ऐसे दो अश्रुपिंड होते हैं। दोनोंसे नेत्रगोलकपर सतत अश्रुप्रवाह होता रहता है। अश्रुप्रवाह कुछ भाग नेत्रच्छदके नासिका ओर छोड़के पास जो अश्रुनाली (Lachrymal Canal) होती है, उससे होता है। यदि अश्रुप्रवाह ज्यादा हो, तो वह इसी नालीके मार्गसे नासिकामें बह जाता है। अश्रुकासार (Lachrymal Lake) में स्तनाग्रके जैसा दिखाई देनेवाले एक मासपिंड होता है, (Caruncle Lachrymalis) जिससे इस प्रवाहको नासिकामें जानेमें मदद होती है।

नेत्रोंको ऊपर, नीचे, दाहिने और बायें ओरको घुमानेके लिये एकएक सरल चालनी स्नायु नेत्रगोलकमें लगी रहती है। इनकी वजहसे नेत्रगोलक चारो ओर घूमता है। और नेत्रोंको चारों आस्का दिखाई पड़ता है। नेत्रगोलक तिरछा घूम सके इसलिये एक ऊपरकी और एक नीचेकी ऐसी दो वक्रचालनी स्नायुएं उसमें होती हैं। ऐसी नेत्रगोलककी सरल या वक्र चालनी स्नायुएं कुल छ होती हैं। नेत्रगोलक को पीछेकी ओर खींचनेके लिये सभी सरल चालनी स्नायुओंके चारो ओर एक और स्नायु होती है। जिसके आकुंचनसे यह क्रिया होती है (यह स्नायु मनुष्योमें नहीं पाई जाती, लेकिन घास चरनेवाले जानवरोंमें पाई जाती है। ग्यालनके लिखे हुए नेत्रगोलकके शरीर का विचार करनेसे यह स्पष्ट होता है, कि दूसरी सदीमें उसकी खूब प्रगति हुई थी। इसके बाद १६ सदी तक **ग्रीसो** और **मैत्रजान**के समयतक निश्चित है कि इससे अच्छा शरीरशास्त्र निर्माण नहीं हुआ।

**शरीरकी विविधद्रव कल्पनाः—**(Humoral Theory) ग्यालनके इन्द्रियविज्ञान शास्त्रमें **हिपोक्रिटीज** की अपेक्षा ज्यादा प्रगति नहीं हुई थी। **हिपोक्रिटीज** के समान ग्यालन की भी यही कल्पना थी, कि हरएक जड़वस्तु **पृथ्वी, वायु, अग्नि और जल** इन-चार महातत्त्वोंकी बनी हुई होती है। इन चारो तत्वोंमें मुख्य **प्राथमिक** गुण अनुक्रमसे शुष्कता (सूखापन) शीतलता या ठंडापन, उष्णता, और आर्द्रता होती है। इन जड़वस्तुओंके चारोगुणोंसे मनुष्यके शरीरमें चार द्रव होते हैं। (१) श्लेष्मा, (mucus) यह द्रव आर्द्र और ठंडा होता है और इसकी उत्पत्ति मस्तिष्कमें होती है। (२) रक्त (Blood) आर्द्र और उष्ण होता है और इसका उत्पत्तिस्थान यकृत है। (३) पीतपीत (Yellow Bile) सूखा और उष्ण होता है, इसका उत्पत्तिस्थान यकृत है। (४) कालापित्त (Black Bile) सूखा और ठंडा होता है इसकी उत्पत्ति प्लीहामें होती है।

असली चार गुणोंके भिन्न भिन्न **परिमाणमें** मिश्रण होनेसे दूसरे गुण बनते हैं और फिर वे इन्द्रियगोचर होते हैं। शरीरका हरएक असली द्रव इन चार गुणोंके भिन्न भिन्न परिमाणोंमें

होनेवाले मिश्रणसे बना हुआ होता है। इसलिये वे इन्द्रियगोचर नहीं होते। यही शरीरकी विविधद्रव कल्पना (यानी ह्युमरल थिअरी) है। जबतक ये चारों द्रव समावस्थामें रहते हैं, तबतक शरीर स्वास्थ्य रहता है।

**रुधिराभिसरण-रक्त परिभ्रमण:**—ग्यालनकी रक्तपरिभ्रमण की कल्पना उनके श्वास-प्रश्वास क्रियाकी कल्पनाके अनुसार थी। रक्त-परिभ्रमण का असली काम श्वास प्रश्वास के साथ हृदयमें लिये हुए प्राणवायु प्राणपदवायु—न्यूमाको सारे शरीरमें पहुँचाना यह था। फुफ्फुस से प्राणपद वायु हृदयके बाँये भागमें जाता है। वहासे रोहिणियोंके साथ शरीरके सब भागोंको पहुँचता है। वैसाही आमाशयमें पहुँचा हुआ अन्न पचन क्रियासे तयार होनेके बाद यकृतमें जाता है; वहा उसका रक्त बनके हृदयमें जाता है। फिर फुफ्फुसकी रक्तवाहिनियोसे फुफ्फुसमें जाकर वहांसे शरीरके सब भागोंको जाता है।

**ग्यालनका दृक्शास्त्र:**—ग्यालनने अपने नेत्रगोलके शरीरशास्त्रमें लिखा है कि दृष्टिरज्जु और अन्य सज्ञावाहक मज्जारज्जुओंमें दो तरहके फर्क पाये जाते हैं। हर एक सज्ञावाहक मज्जारज्जु मस्तिष्कमें से बाहर निकलनेके बाद बीचमें एक दुसरीसे संयोग न करते हुए सीधी अपने नियोजित भागको जाती है। लेकिन दृष्टिरज्जु में यह विशेष फर्क है कि दोनों दृष्टि रज्जुएँ मस्तिष्क के कोटरके बाहर निकलनेके बाद कुछ अन्तर तक अलग अलग जाती हैं फिर खोपडीमें एक दुसरीसे मिल जाती हैं, फिर खोपडीके बाहर आनेपर अपनी अपनी ओरके नेत्रगोलको में जाती हैं। दृष्टिरज्जु और अन्य सज्ञावाहक मज्जारज्जुओंमें दूसरा फरक यह होता है कि, दृष्टिरज्जुमें मस्तिष्क वात या न्यूमा बहनेके लिये एक नाली होती है और जब ये दोनों रज्जुएँ खोपडीमें एक दूसरीसे मिलती हैं तब उनकी नालीका संयोग हो जाता है।

उनका मत था, कि जब हम अपने एक नेत्रको बंद करके दूसरे नेत्रसे सामने की ओर एक चक्र को देखते हैं, उस समय अपनी कनीनिकामें सामनेके चक्रके केन्द्र की ओरको जानेवाली रेखा हमेशा सीधी होती है, और चक्रके परिधि की ओरको जानेवाली रेखाएँ भी सीधी होती हैं। कनीनिकासे चक्रकी केन्द्रको जानेवाली रेखासे उसकी परिधि को जोड़नेवाली सीधी रेखाओंसे शंकाकृति बनती है। इस शंकुका अग्र कनीनिका के पास और उसकी तल चक्रके पास होती है। शंकुका पृष्ठभाग समतल होता है, क्योंकि कनीनिका से चक्र की परिधिको जानेवाली रेखाएँ सीधी होती हैं।

कनीनिका और सामनेके चक्रके केन्द्र को जोड़नेवाली रेखापर यानी दृष्टेपापर यदि कोई छोटासा पदार्थ आजाय, तो चक्रका केन्द्र नहीं दिखाई देगा; पदार्थको हटानेसे केन्द्र फिरसे दिखाई पड़ेगा। इससे यह समझमें आजायगा, कि सामनेका पदार्थ स्पष्ट दिखाई पड़नेके लिये दृष्टेपापर किसीभी तरह की रुकावट नहीं होनी चाहिये। परिधिको जानेवाली रेखाओंसे परिधिका भाग दिखाई पड़ता है। और इस परसे सब गणित शास्त्रज्ञ लोगोंने ऐसा सिद्धांत बनाया- है कि दृष्टिकार्य सीधी रेखामें होता है।

दृष्टिकार्यके संबंधमें ग्यालनने और तीन नियम दिये हैं; उनको भी ध्यानमें रखना आवश्यक है। (१) जब हम किसी पदार्थपर नज़र डालते हैं, तब हमको उस पदार्थके साथ उसके

ईर्दगिर्देके पदार्थोंका भी कुछ भाग दिखाई पड़ता है । ( २ ) जब हम कोई पदार्थ दोनों नेत्रोंसे देखते हैं तब, यदि दाहिने नेत्रको बंद करके बायें नेत्रसे पदार्थको देखने लगे, और यदि वह पदार्थ ज्यादा नजदीक हो तो ऐसा भासमान होगा, कि वह बाईं ओरको यानी विशुद्ध दिशाको हट गया है । और यदि वह पदार्थ दूर हो, तो वह ज्यादा दाहिनी ओरको हटता हुआसा भासमान होता है । इसी तरह बायें नेत्रको बंद करके दाहिने नेत्रसे देखे तो नजदीक का पदार्थ दाहिनी ओरको और दूरका पदार्थ बाईं ओरको हटता हुआसा भासमान होगा । दोनों नेत्रोंसे देखा हुआ पदार्थ बराबर बीचमे दिखाई देगा । यानी एकही पदार्थ तीन अलग अलग जगहमे दिखाई पड़ता है; दोनों नेत्रोंसे देखाहुआ पदार्थ एक खास जगहमें दिखाई पड़ता है और प्रत्येक नेत्रसे देखा हुआ, अलग अलग जगह दिखाई पड़ता है । ( ३ ) एक नेत्रगोलक को अंगुली से ऊपर या नीचे की ओरको दबानेसे उस नेत्रकी कनीनिका ऊपर या नीचेकी ओरको जायेगी, और दोनों नेत्रोंसे जो पदार्थ एकसा दिखाई पड़ताथा वह अब दो पदार्थों जैसा भासमान होगा । इसका कारण यह है, कि पहले दोनों नेत्रोंकी दृष्टिरेखाएँ एकही पृष्ठपर एकही जगहमे मिलती थी । लेकिन एक नेत्रको ऊपर या नीचे की ओरको दबानेसे दोनोंकी दृष्टिरेखा एक जगह नहीं मिलती बल्कि वे अलग अलग हो जाती हैं । ऊपर ढकेले हुए नेत्रकी दृष्टिरेखा ऊपर जायेगी और पदार्थ ऊपर दिखाई देगा । अर्थात् कोई भी पदार्थ दोनों नेत्रोंसे एकहीसा मालूम होने के लिये दोनोंकी दृष्टिरेखाएँ एक पृष्ठमे होना आवश्यक है । युक्लिडका यह सिद्धांत है, की जब दो सीधी रेखाएँ एक दूसरी को काटके पार जाती हैं, तब दोनों रेखाएँ, तथा उनसे बने हुए कोण और त्रिकोण एकही पृष्ठमे रहते हैं ।

अपनी दोनों दृष्टिरज्जुएँ और उनकी नालियाँ मस्तिष्कमें एक बिन्दुपर मिलती हैं । जो ऊपरके सिद्धान्त के अनुसार एकही पृष्ठमे होती हैं । दोनों दृष्टिरज्जुएँ और उनकी नालियाँ जब नेत्रगोलक में जाती हैं, तब उनके जाले बन जाते हैं । इन जालोंका अग्रभाग स्फटिकमणिके परिधि भागके चारोओरको फैल जाता है । इससे यह स्पष्ट है, कि कनीनिका, दृष्टिरज्जुओका मूल और मस्तिष्कके सामनेकी ओरका बिन्दु ( जहा दोनों दृष्टिरज्जुएँ एक दूसरीसे मिलती हैं ) ये तीनों एकही पृष्ठमे होते हैं । मस्तिष्कके सामनेसे दोनों दृष्टिरज्जुएँ एकही पृष्ठमेंसे आगे जाती हैं, और पूरा नेत्रेन्द्रियव्यूह एकपृष्ठमे होता है । अर्थात् दोनों कनीनिकाये नीचे ऊपर नहीं होती, बल्कि एकही पृष्ठमे होती हैं और इसी कारणसे दोनों नेत्रोंकी सज्ञावह्वाँ दृष्टिरज्जुओसे कोई पदार्थ द्विधा न दिखाई पड़े इसलिये मस्तिष्कके सामनेसे एकही बिन्दुसे वे निकले ऐसी योजना की गई है ।

दोनों नेत्रोंकी दृष्टिरज्जुएँ मस्तिष्कके स्वतंत्र भागोंसे निकलती हैं । लेकिन आगे बढ़ कर पहले भीतरी ओरको घुमकर परस्परसे मिलती हैं और फिर अपने अपने नेत्रकी तरफ जाती हैं । यदि भीतरी ओरको न घुमकर परस्परसे मिले बिना सीधी वे नेत्रको जाती तो उनकी दो रज्जुएँ हो जाती । सिवाय इसके मस्तिष्क की रज्जुमेंसे दोनों नेत्रोंकी तरफ बहनेवाली सारी वातशक्ति, एक नालीपर चोट आनेसे, या एक नेत्र बंद करनेसे या उसका नाश होनेसे दूसरे नेत्रमे जायेगी । ग्यालनके मतानुसार उसको दुगुनी

वातशक्ति मिलनेसे दृक्शक्तिकी तीव्रताभी बढ़जाती है यह उस रचनाका दूसरा फायदा है । ईश्वरनिर्मित कुछ वस्तुओंके असली और गौण ऐसे दो कार्य होते हैं । दृष्टिरज्जु की नालीयोंके पारस्परिक मिलनेसे पदार्थ द्विधा दिखाई न पड़े यह उसका असली कार्य है ।

ग्यालनने नेत्रगोलकके शरीरज्ञान की प्रगति की थी । "इतनाही नहीं, बल्कि नेत्र-गोलकके विकृत शरीर का मशोधन, और नेत्ररोगोंकी चिकित्सा ये दोनों भाग उसके पूर्ववर्ती किसिभी लेखकसे प्रगतिपर थे ।

**ग्यालनका नेत्ररोगका विकृत शरीर:—**(Pathology of the Eye) ग्यालनका यह मत था, कि अनेक प्रकारके नेत्रविभ्रम सिर्फ नेत्ररोगोंसे ही नहीं पैदा होते । लेकिन मस्तिष्ककी विकृत अवस्था, आमाशय की ओर अन्नमार्ग नलिकाके मुखकी विकृत अवस्था होने से भी दृष्टिविभ्रम होता है । इन विकृत अवस्थाओंमें पैदा होनेवाले दृष्टिविभ्रमका अपक्व मोतीयाबिन्दुमें होनेवाले दृष्टिविभ्रमसे अलग निदान करना आवश्यक है । मोतीयाबिन्दुमें होनेवाला दृष्टिविभ्रम एक ही नेत्रमें जबतक विकृत अवस्था रहती है तबतक होता है । इसके विपरित मस्तिष्ककी विकृत अवस्था, या आमाशय की विकृत अवस्थामें पैदा होनेवाले दृष्टिविभ्रम दोनों नेत्रोंमें होते हैं । मोतीयाबिन्दुकी वृद्धिके साथ कनीनिकामें अनेक रंग दिखाई पड़ते हैं । और तीसरी बात यह होती है, कि मोतीयाबिन्दुमें दृष्टिविभ्रम एकदम नष्ट नहीं हो जाता ।

ग्यालनकी सर्व साधारण विकृत शरीर संबंधी की कल्पना उनकी शरीर की विविध द्रव कल्पनामें मिलती जुलती नहीं है । लेकिन खास उन्मिदिके विकृत शरीर संबंधी की उनकी कल्पना बहुत प्रगतिपर मालूम होती है । क्योंकि उन्होंने प्राणियोंका शवच्छेदन किया था । और भिन्न भिन्न प्रयोगोंके शवच्छेदनसे प्रत्यक्ष ज्ञान प्राप्त किया था । ग्रैवियक पाचवीं मुष्मा मज्जारज्जुको काटनेमें ऊपरकी तथा नीचेकी स्नायुओंका स्तम्भ होता है यह बात उनको ज्ञान थी ।

ग्यालनने नेत्ररोगोंके तीन वर्ग किये हैं:— (१) स्फटिकमणि की याने नेत्रेन्द्रियके असली भागकी विकृति: (२) मस्तिष्क और दृष्टिरज्जु की याने दृक्शक्तिकी विकृति (दृक्शक्ति मस्तिष्कमें दृष्टिरज्जु द्वारा नेत्रमें जाती है:) (३) स्फटिकमणि के सिवाय नेत्रके अन्य घटकोंकी विकृति ।

(१) स्फटिकमणिकी विकृति आठ होती है (उनका वर्णन हिपोक्रिटीजके वर्णनसे मिलता है) स्फटिकमणि स्थानभ्रष्ट हो जाता है तब वह ऊपर या नीचेकी ओरको गिर जानेसे द्विधा दर्शन पैदा होता है । मोतीयाबिन्दुकी प्राथमिक अवस्थामें उसको भीतर ढकेल सकते हैं ।

(२) मस्तिष्क और दृष्टिरज्जुकी विकृति भी आठ प्रकारकी होती है । और वे एक दूसरीसे अलग अलग होना संभाव्य है ।

(३) कनीनिका, तथा कनीनिका, और स्फटिकमणि के बीचके अवकाश में के वात और चाक्षुषजल की रचनामें फर्क होनेसे स्फटिकमणिको बाह्य पदार्थोंका ज्ञान नहीं होता ।

चाक्षुषजल पूरी तौरसे जमजाय तो ( मोतीयाबिन्दु, हायपोक्लायमा, क्याटराक्ट ) दृष्टि पूरी नष्ट हो जाती है। कनीनिका का चाक्षुषजल पूरा न जमजाय तो दृष्टिमाद्य और न्दस्व दृष्टित्व पैदा होता है। कनीनिका के कुछ भाग का चाक्षुषजल पूरी तरह न जमजाने से रोगी को दृष्टिविभ्रम होता है और उसके नेत्रों के सामने मच्छर निशान आदि जैसे आकार भासमान होते हैं। नेत्रगोलक के नैसर्गिक वात में फरक होने से दृक्शक्ति में फरक होता है। वात स्वच्छ हो लेकिन उसका परिणाम ज्यादा हो तो उसको सिर्फ दूर का स्पष्ट दिखाई पड़ता है। वात स्वच्छ हो लेकिन उसका प्रमाण कम हो तो रोगी को सिर्फ नजदीक ही दिखाई पड़ता है। दूर का नहीं दिखाई पड़ता। वात ज्यादा हो लेकिन वात ज्यादा द्रवरूप हो तो रोगी को दूर दिखाई पड़ता है लेकिन अस्पष्ट मालूम होता है। यदि वह कम हो तथा ज्यादा द्रवरूप हो तो कुछ दिखाई नहीं पड़ता। इनके सिवाय नेत्रच्छदों के पक्ष गिर जाना, नेत्रों में के शल्य, शुक्लास्तर का दाह, पोथकी, अर्म, तारकापिधान के क्षत, आदिरोग और उनकी चिकित्सा आदि सब का वर्णन दूसरे भाग में दिया है।

**ग्यालन की कुछ नेत्ररोगों की चिकित्सा:**—शुक्लास्तर ( शुक्लपटल के आस्तर ) के दाह के लिये दाहशामक सौम्य दवाओं का उपयोग करना। माके दूध की पट्टी रखने को कहा है। ताम्बा, केशर, कथ्था और शहद का इस्तेमाल बताया है। तारकापिधान के क्षत के लिये जस्त के फूल का उपयोग लिखा है। इसकी चिकित्सा में ध्यान में रखने की असली बात यह है कि क्षत को सफा रखना चाहिये जिससे नाट हुआ भाग आपी आप भर जाय। अर्म शल्य जैसा होता है इसलिये उसको निकाल डाले। नेत्रच्छद को उलट के पोथकी को खुरचना।

ग्यालन का नेत्रविज्ञानशास्त्र कितना ही सदोष क्यों न हो, और ग्यालन हिपोक्रेटीज जैसा कल्पक नहीं था तो भी वह उमदा वैद्य था इसमें कुछ संशय नहीं। मध्ययुग काल तक उसको सबसे अच्छा वैद्य मानते थे यह निश्चित है।

( ७ )

## बायजेनटार्इन ग्रीक नेत्रवैद्यक

ग्यालन के मृत्यु के बाद बायजेनटार्इन ग्रीक वैद्यक का उदय हुआ। इस काल में ग्रीक वैद्यक का रक्षण हुआ था। इस काल में बायजेनटार्इन ग्रीक वैद्यक में मशहूर लेखक बहुत कम हुये थे। उनके लेख साधारणतया हिपोक्रेटीज और ग्यालन के ग्रंथों की नकल थी। यद्यपि उन्होंने ने वैद्यक शास्त्र की प्रगति में कुछ ज्यादा काम नहीं किया था तो भी उन्होंने ग्रीक वैद्यक को कायम रखा यह उनका महत्वपूर्ण कार्य था।

ग्यालन के पश्चात् मशहूर तीन वैद्य हुए—**अँन्टीलस, मारसेलस एम्पीरिकस और आरबेसियस** ये उनके नाम थे।

**अँन्टीलस:**—तीसरी सदी में हुए और उनके ग्रंथ बहुत थे। अँन्युरिझम की उनकी शास्त्रक्रिया मशहूर है। मोतीयाबिन्दु को बाहर निकालने की क्रिया की शोध उन्होंने सबसे पहले लगायी ऐसा कोई कोई मानते हैं।

**मारसेलस एम्पीरिकस** का जन्म ई. स. ३४५ में गाल देशमें हुआ था। ये हिपोक्रेटिजके अनुयायी और मंत्रतंत्र सांप्रदायिक भी अनुयायी थे। ई. स. ४१० में उन्होंने **डी मेडिक्यामेन्टीस** नामका वैद्यक ग्रंथ गरीब लोगोंके उपयोगके लिये लिखाया। इस ग्रंथके आठवें अध्यायमें नेत्र वैद्यकके उपयोगमें आज्ञाय ऐसी बहुतसी हकिकते दी हैं।

**आरबेसियसः—**(ई. स. ३२६-४०३) प्राचीन लेखकोमें ये आखरी मशहूर लेखक थे। ये बायजेनटाईन ग्रीक थे। ये ज्युलीयन शाहके राजवेंद थे। उन्होंने हेलिओटोरस, अँन्टीलस और आरकेजेनिस जैसे प्राचीन लेकिन अप्रसिद्ध लोगोंके ग्रंथोंका सारांशरूप प्रसिद्ध किया था। उन्होंने हिपोक्रेटिज, ग्यालन, डायोस्कोरिडस और अलेक्झान्ड्रिया के शरीरशास्त्रके मशहूर हिरोफिलस और इन्यासिस्ट्रेटस ऐसे दो अध्यापकों के ग्रंथों की नकले प्रसिद्ध की थीं। उनके ग्रंथमें एक विशेष बात यह है कि उन्होंने लालापिंड का वर्णन दिया है जो ग्यालन ने नहीं दिया था। आरबेसियस प्राचीन वैद्यक और नेत्रवैद्यक के आखरीके लेखक थे।

केलसस, रूफस, ग्यालन, अँन्टीलस और आरबेसियस उनके समयमें रोममें वैद्यक शास्त्रकी हालत किस तरहकी थी, इसका विचार करनेमें मालूम होता है कि हिपोक्रेटिज के ग्रीक वैद्यक जैसी रोमकी वैद्यक अगंतया बुद्धिप्रमाण और अगंतया धार्मिक अथ विश्वासोंमें भरा था।

# खंड १

## अध्याय २

### मध्ययुग का नेत्रवैद्यक

मध्ययुगका आरंभ होनेके पहलेही यूरोपके जगली लोगोके हमलोसे रोमन साम्राज्य के अनेक टुकड़े हो गये थे । रोमन साम्राज्यका अंत सन ४७६ मे हुआ, और उसके साथही साथ ग्रीको रोमन शास्त्रीय ज्ञानका भी न्हास हुआ ।

मध्ययुगके नेत्रवैद्यक के विकासका देशमानके अनुसार नीचे तीन भागोमे विचार किया गया है—(१) बायजेनटाईन या ग्रीको रोमन मध्ययुग सन ५०० से १४०० तक; (२) सारासिनिक या अरेबियन मध्ययुग सन ८५० से १३५० तक; (३) पाश्चात्य मध्ययुग १०५० से १५१९ तक ।

• (१)

### मध्ययुगीन बायजेनटाईन नेत्रवैद्यक

बायजेनटाईन मध्ययुगमे तीन मशहूर नेत्रवैद्य हुए । इनके नाम हैं—अमिडा गाव निवासी **ऐटियस** ट्रालेसवासी **अलेक्जान्डर**, और एजिनाके बाशिंदे **पोल** । नेत्रवैद्यकके विकास में इन्होंने बहुत कुछ कार्य किया था और इनके कालमे रोमन साम्राज्य के पूर्व भागमे ग्रीक वैद्यक का सरक्षण हुआ ।

मध्ययुगके पहले बायजेनटाईन वैद्य **ऐटियस आमिडेनस** नामके थे । उनका जन्म मेसापोटेमिया प्रान्तके आमिडा गावमे सन ५०२ मे हुआ था । उन्होंने वैद्यक शास्त्रकी तालीम अलेक्जान्ड्रियन विद्यापीठमे ली थी । ये क्रिश्चियन धर्मी थे । अपने अन्तकालतक ( इ. स ५७५ ) वे बायजेनटाईन मुल्कमेंही रहते थे । इन्होंने वैद्यक शास्त्रपर १६ ग्रंथ लिखे थे । ये सब ग्रंथ आरकेजेनिसके और अन्य ग्रंथो के आधारपर लिखे थे लेकिन उनमें बहुतसी नई महत्त्वपूर्ण और स्वतंत्र रीतिसे लिखी हुई बातें थी । फिर चंद सालों के बाद इन सोलह ग्रंथो के चार बड़े भाग बनाये गये और हर भाग को **टेट्राबिबलान** कहते थे । इनके ग्रंथोमे प्राचीन नेत्रवैद्यक की कल्पनाओका संग्रह किया गया था और इसी कारणसे प्राचीन शास्त्रीय ज्ञान आजतक जीवित रहा है । इन ग्रंथोमें मोतीबिन्दुकी शस्त्रक्रियाके संबंधमें कुछ भी उल्लेख नहीं मिलते । लेकिन रोग संबंधी औषधोपचार का वर्णन मिलता है । इन ग्रंथोमें ६१ नेत्ररोगो की औषधियोंका सूक्ष्म वर्णन दिया गया है । तथा बालकका जनन होतेही होनेवाले अभिष्यन्द का भी उल्लेख है । और साथही साथ अन्तर्बलित नेत्रच्छेदकी शस्त्रक्रियाके बारेमे लिखते हुए नेत्रच्छेदकी चमडीको निकाल डालनेके साथही च्छेदपट को भी काट देने को उन्होने कहा है ।

**ऐट्रियसके** नेत्रविज्ञान शास्त्रमें हर रोगपर पूरी तौरमें औपधीयोका वर्णन दिया है। उनका ग्रंथ ग्यालनके ग्रंथका पूरक ग्रंथ हो सकता है। ग्यालनका दृक्शास्त्र, शरीर, ओर इन्ड्रियविज्ञान ओर ऐट्रियस की चिकित्सा इन दोनों को मिलाके प्राचीन नेत्ररोगविज्ञान शास्त्र पूरा होता है, यह माननेमें कुछ हर्ज नहीं।

बायजेनटार्डन मध्य युगके दूसरे ग्रीक वैद्य मशहूर **“अलेक्जान्डर”** हैं (ई. स. ५२५-६०५) उनका जन्म लिबिया देशके ट्रालस गावमें हुआ था। उनके पिता **“स्टीफन”** ओर भाई **“डायसकुरस”** ये दोनों भी मशहूर वैद्य थे। अलेक्जान्डरने वैद्यक शास्त्रकी तालीम पहले अपने पितासे ली थी। फिर मशहूर हिन्दुस्थानी मुसाफिर **कासमास** के पिता के पास वैद्यक की तालीम ली। वैद्यक शास्त्रकी तालीम पूरी करनेके लिये उन्होंने सायरम, स्पेन, गाल, इटली और ग्रीस आदि देशोंकी मुसाफिरी की थी, और बादमें रोममें उन्होंने अपना निवास-स्थान बनाया। उन्होंने वैद्यकशास्त्रपर बारह किताबें लिखी थी। उनके नेत्ररोगके भागमें नेत्ररोगोंकी भिन्न भिन्न औपधीयोंकी सिर्फ फेहरिस्ते हैं।

बायजेनटार्डन मध्ययुगके तीसरे ग्रीक पंडित एजिना निवासी **पोल** हैं (ई. स. ५६५-६९०) ग्रीक शास्त्रीय ग्रंथ मशहूर-कर्ताओंमें यह पंडित आखिरके मशहूर-कर्ता थे। उनका उद्गम इस्लामी लोगोंके विजय कालमें हुआ था। ग्यालन, आरबेसिक्स और ऐट्रियस के ग्रंथोंकी बहुतसी बातें उन्होंने अपने ग्रंथमें दी हैं। उनका एक ग्रंथ **“सक्षिप्त वैद्यक”** के नामका था। **“हाजेस** नामके शास्त्रज्ञने अपने **“किताब-उल-मलिकी”** ग्रंथमें इस ग्रंथका बहुत उपयोग किया है। और **“अबुलकासिस”** ऊर्फ **अलबुकासिस**ने भी इस ग्रंथका अपने शल्यशास्त्रके ग्रंथमें काफी उपयोग किया है। **“पोल”** एक कुशल शालाकिन थे और उन्होंने ब्राकोफोनीकी शल्यक्रिया की थी।

**पोल**के पश्चात् यूरोपमें ग्रीक वैद्यककी अधिक तरक्की नहीं हो पाई। फिर भी अरबके शास्त्रज्ञ लोगोंने उनका फैलाव किया। फारस, अरब और एशियामायनरके ज्यू लोगोंका अलेक्जान्ड्रियाके ग्रीक लोगोंमें पुरातन कालमें संबंध था। मेसापोटेमिया के ऐरेसा गाँवमें नेस्टोरियन्स की पाठशाला थी। सन ४८९ में नेस्टोरियन्स लोगोंपर बहुत जुल्म होनेसे वे जुन्दिशापुरको भाग गये वहाँके विद्यापीठमें उन लोगोंने हेलेनियन-ग्रीशियन-विद्या व्यासंग शुरू किया। नेस्टोरियन्स और ज्यू लोगोंने ग्रीक वैद्यकका सीरियाकी भाषामें तर्जुमा किया। सन ५०९ में प्रथम **जस्टिनियन** बादशाहने अथेन्स और अलेक्जान्ड्रियासे ग्रीक मूर्ति पूजकोंको निर्वासित किया, इससे ग्रीक वैद्यक और उनके तत्त्वज्ञानको पूर्वके फारस देशमें जानेका मौका मिला।

(२)

## मध्ययुगीन अरबी नेत्रवैद्यक

ग्रीको-रोमन संस्कृतिके न्हासके पश्चात् ग्रीक ज्ञानका प्रवाह ग्रीस देशसे एशिया खंडके सीरिया देशमें चला गया (ई. पू. ३४०)। वहाँके अरबी पंडितोंने ग्रीक तत्त्वज्ञानके साथ



वैद्यक शास्त्रका अरबीमें तर्जुमा करके रक्षण किया। इतिहासकी दृष्टिसे यह कार्य महत्वपूर्णका था। यदि यह बात न होती, तो कुल ग्रीक शास्त्रीय ज्ञान नष्ट हो जाता और उसके साथ ही साथ वैद्यकशास्त्र भी नष्ट हो जाता। यूरोपकी अवस्था इस वक्त बहुत डावाडोलकी थी। इससे शास्त्रीय पंडित लोगोंकी जीविका चलना तक मुश्किल हो गया था। इसके विपरीत बगदादके खलीफा सब धर्मोंके शास्त्रीय पंडितोंका रक्षण करके उनको हरतरहकी मदद पहुंचाते थे। और इसी वजहसे अरबी वैद्यक शास्त्रकी नींव रची गयी, इतनाही नहीं बल्कि उन्होंने उसमें स्वतंत्र रीतिसे प्रगति भी की।

• अरबी वैद्यक शास्त्र यानी अरबी भाषामें लिखा हुआ वैद्यक शास्त्र यही समझना चाहिये। क्योंकि इसका मूल ग्रीक भाषामेंसे लिया था और उसमें हिन्दु, पारसिक और सीरियन वैद्यक शास्त्रोंके सिद्धांतोंका समावेश किया गया था, जिसका बहुतसा भाग असीरियन, ज्यू, पारसिक और यूनानी पंडितोंनेही लिखा था। खुद अरबी या इस्लामी पंडितोंका लिखा हुआ, भाग इसमें बहुत ही कम था। पहले यूरोपके पंडितोंकी भाषा जिस तरह लैटिन थी, वैसी ही इस्लामके अमलमें इन पंडित लोगोंकी भाषा अरबी थी। इसी कारणसे उन्होंने ग्रीक ग्रंथोंका अरबीमें तर्जुमा किया। १३ वीं सदीमें शास्त्र और कलाका यूरोपमें पुनरुज्जीवन शुरू होनेके समयतक ग्रीक ज्ञानका अरब कालमें रक्षण किया।

अरबी तत्त्वज्ञान और इस्लामी धर्म इन दोनोंकी बुनियादका समय लगभग एक ही है। यानी सन ६२२ में जब इस्लामी धर्मगुरु मुक्केसे मदीनेको हजिरात कर गये तबसे इस्लामी धर्म शुरू होकर सन तेरहसौ तक बढ़ता गया। उसके पश्चात् मुगल और तातार लोगोंके हमलेसे उसकी प्रगति सदाके लिये रुक गयी। इतनाही नहीं बल्कि इन हमलोंकी वजहसे बगदादके खलीफाओंके नष्ट होजानेसे एकतंत्री अरेबियन सल्तनतका नाश होगया। और उसीके साथ अरबका शास्त्रीय विकास भी रुक गया।

**दमास्कसके** ऊमायाद खलीफाओंके कालमें इस्लामी अमल स्पेन देशके पश्चिम किनारेसे पूर्व दिशाको समरकंद तक फैला हुआ था। स्पेनमें गये हुए अरब साधारणतया दमास्कसके असीरियन थे। सन ७५० में ऊमायाद खलीफा **अबदुर रहमानको** दमास्कस छोड़कर भाग जाना पड़ा। उसने सन ७५५ में स्पेन देशके अन्डालुसीया सूबेके **कारडोव्हाको** अपनी शाही राजधानी बनाया। यह शहर शास्त्रीय शिक्षणका असली केन्द्र हुआ।

इस्लामी धर्मके सुवर्णकालके प्रारम्भमें अरबी लोगोंने वैद्यक शास्त्रकी तालीम लेनी शुरू की। ग्रीक ग्रंथोंका अरबीमें तर्जुमा किया। शवच्छेदन करना उनके धर्ममें सम्मत नहीं था। इस वजहसे उनको ग्यालनके शरीर शास्त्रके वर्णनपर ही अवलम्बित रहना पड़ता था।

ग्रीक ग्रंथोंका अरबी तर्जुमा करनेकी पहलेपहल स्फूर्ती खलीफा **मूआविया** के नवासेको यानी शाहज्जादा **खालीद** को हुई। ऐसा माना जाता है कि उसको किमियाका शौक था। इसलिये इजिप्त (मिसिर) देशके ग्रीक पंडितोंको एकत्रित करके उनके हिषोक्रिटीज, ग्यालन आदि ग्रीक और इजिप्शियन हस्तलिखित ग्रंथोंका उसने अरबीमें तर्जुमा करवाया।

विदिगटनने वैद्यक शास्त्रकी एक छोटीसी तवारीख प्रसिद्ध की है (इ. स. १८९४) उसमें अरब लोगोंके मध्यमें लिखा है, कि सातवीं सदीमें अरब लोगोंने स्पेन-देश तक यूरोप-

खड का भाग जीतनेमें जितनी अधिक शारीरिक शक्ति दिखाई, उतनीही, आश्चर्यकारक बौद्धिक शक्ति भी बतलाई । इन फनेहमंद, लेकिन बेरहम समझे जानेवाले लोगोंने जित राष्ट्रोंसे हस्तलिखित ग्रीक ग्रंथोंको जमा करने और उनसे उन्हें मोल लेनेमें जो कमाल कर दिखाया था उसे देखकर वायजेनटाइन बादशाहको बहुत अचम्भा हुआ । अनिच्छासे क्यों न हो लेकिन इन अरबी लेखकों को पंडित कहनेकी जरूरत कुस्तुनुतुनियोंके उन तत्त्वज्ञानी पंडितोंको महसूस हुई । क्रिश्चियन लोगोंको भी इन सीरियन लोगोंकी बुद्धिमानी के बारेमें आदर मालूम होने लगा । इन मुस्लीम लोगोंने हिपोक्रेटीज और ग्यालन के खानदानकी ग्रीकज्ञान की बुझती ज्योत को पाचसो वर्षतक लगातार प्रदीप्त कर रखा यह एक ऐतिहासिक दृष्टिसे महत्त्व का कार्य है ।

उमायाद खलीफाओंके समयमें प्रत्यक्ष वैद्य शास्त्रकी और उसके साथ नेत्रविज्ञान शास्त्रकी प्रगति कितनी हुई यह कहना मुश्किल है । क्योंकि इस समयमें (ई. स. ६६१-७५०) सिर्फ तीन या चार वैद्योंकेही नाम मिलते हैं । और ये भी अरब लोग नहीं थे, बल्कि इसाई थे । पहले उमायाद खलीफा मूआवियाके समयमें इब्न उथाल नामका वैद्य था । उसके पश्चात अबूल हकम और उनका लड़का ईसा इन दोनोंका उल्लेख मिलता है । ये भी क्रिश्चियनही थे । ईसाने वैद्यक शास्त्रमें कुन्नाश नामका ग्रंथ लिखा था उसका कुछ भी पता अब नहीं मिलता । अरबी तबारीयके लेखकोंने थिओडोरस नामके ग्रीक वैद्यका उल्लेख किया है । यह हज्जाज-इब्न-युसुफका वैद्य था । उन्होंने तीन या चार ग्रंथ लिखे थे, लेकिन वे सब नष्ट हो गये । उस फेरिश्तमें जयना बी नामकी वैद्यकीन जानिकी जनाना वैद्य का आखिरी नाम मिलता है । यह पोथकीपर इलाज करती थी ।

उमायाद खलीफाओंके पश्चात अनागिद खलीफाओंका राज दमास्कसमें शुरू हुआ । इसका प्रथम खलीफा अबूल-अब्बास खलीफाका तत्त दमास्कससे बगदाद को ले गया । अबसिद खलीफा तालीम के चाहते थे, इसलिये ग्रीक, पर्शियन और अन्य शास्त्री पंडित बगदादमें मिलने लगे । उनमेंसे पारस देशके जुन्दीशापुरके पंडित लोगोंका प्रभाव ज्यादा हुआ था । इन खलीफाओंने अरबी लिपी का प्रसार किया । ग्रीक असीरियन, और भारतीय ग्रंथोंके अरबीमें तर्जुमे किये गये । बगदाद के तत्तके खलीफा हारून-उल-रशीद और उसके बाद के दस खलीफाओंका काल (ई. स. ७५०-८५०) अरबी तत्त्वज्ञानका और वैद्यकका सुवर्णकाल माना जाता है । इसी कालमें प्राचीन वैद्यक ग्रंथोंका तर्जुमा हुआ । उसके पश्चातके मध्ययुगीन कालमें (सन ८५०-१३७५) फारसके शास्त्रज्ञ लोगोंने उस कालके अनुमान स्वानुभवसे स्वतंत्र ग्रंथ रचना की ।

अरबी वैद्यकशास्त्रका उल्लेख करनेके पहले एक बातका जिक्र करना जरूरी है । वैद्यक शास्त्रका जिससे बिल्कुल नजदीकका संबंध है ऐसे रसायनशास्त्र औषधी गुणधर्मशास्त्र और गणितशास्त्र इन सब शाखाओंमें अरब-सारासीन लोगोंने बहुत प्रगति की थी । इसका उदाहरण यह है कि "केमिस्ट्री" यह शब्द इजिप्त देशका सूचक शब्द किमा अर्थात् इजिप्त देशकी काली जमीन इस शब्दसे प्रचारमें आया है । फिर भी इजिप्तमें अरबोंके पूर्वकालमें

केमिस्ट्रीमें प्रगति बहुतही कम हुई थी। क्यों कि उनको विनिगर याने सिरकेकी अपेक्षा ज्यादाह तीव्र अम्ल मालूमही नहीं था।

आठवीं सदीके आखिरी कालमें गेबर नामके अरब शास्त्रज्ञने नत्राम्ल-उज्जहराम्ल इनका शोध किया। नत्राम्लमें थोडा नौसादर डालकर **अक्वा** रीजिया अम्लराज तैयार किया था। सोनेको पिघलानेकी क्रिया करनेवाली दुनियामे सबसे पहले यही व्यक्ति थी। रसायन शास्त्रकी छाननेकी क्रिया, द्रव पदार्थकी भाप करके फिर भापको द्रवरूप करना अर्थात् श्रवणक्रिया, अर्क निकालना, उष्णतासे धातुओका भस्म बनाना या धातुओको मारना, या घन पदार्थको एकदम बाष्परूप देना और फिरसे उस बाष्परूपको घन पदार्थका रूप देना उत्क्षेपण (सबलीमेशन) ये सब क्रियाये “गेबरने” शुरू की थी। नौसादर, सोडाकब, फिटकडी, सोरानमक, हिराकस, भट्टार्क, रजतनत्रीत, मरक्युरी बायक्लोराईड ये सब पदार्थ “गेबरने” तैयार किये थे। उनकी रासायनिक सारी क्रियाओका एक स्वतंत्र ग्रंथ है। “गेबर” की बनाई हुई रासायनिक पदार्थोंकी एक छोटीसी अरबी फेहरिस्त भी है। कुछ आधुनिक पंडितोका अलबत्ता यह मत है, कि हिपोक्रिटीजका ग्रंथसंग्रह जिसतरह सब उन्हीका बनाया नहीं है, बल्कि अन्य लोगोके लिखे हुए भाग भी उन्होके माने जाते हैं वैसेही अन्य अरबोंका कार्य “गेबर”के नामसे माना जाता है। अरब लोगोने अलकरमेज, कपूर, क्याशिया (किरवाडा तरोटा आदि वनस्पतिया) जालाप, सोनामुखी, शक्कर, शरबत आदि पदार्थोंका यूरोपमें प्रसार किया।

**जुन्दीशापूर**की पुरातन वैद्यक शालाका अरेबियन वैद्यकपर बहुतही असर हुआ था। हालमें इस वैद्यक शालाका सिर्फ नाम ही रहा है। इरान देशके अन्तर्गत खजीस्तान प्रान्तमें शाह आबाद नामका एक मौजा है यही पुरातन जुन्दीशापूर शहर था ऐसा विद्वान लोगोका मत है। जुन्दीशापूर शहरको ससेरियन वंशके बादशाह पहले **शापूर**ने स्थापित किया था।

इस शहरमें बहुतसे निर्वासित ग्रीक लोग आकर रहने लगे। ई. सनकी चौथी सदीमें यह शहर राजधानीका शहर हुआ। यहांके राजाने ग्रीक वैद्य थिओडोरसको बुला लिया। उनके ग्रंथोंका फारसी भाषामें तर्जुमा हुआ था। जुन्दीशापूरकी वैद्यक शालाकी तरक्की इस्लामी धर्मसंस्थापनके समयमें खूब जोरोपर हुई। इसका कारण यह था, कि बायजेन्टायके बादशाहाने जिन नेस्टोरियनोपर धार्मिक जुल्म किया था वे, और मेसापोटेमिया प्रान्तके एदेसा शहरमेंकी नेस्टोरियनकी शालापर भी धार्मिक जुल्म होनेसे वे भी सबके सब जुन्दीशापूरके इरानी बादशाहके आश्रयमें आये ( ई.स. ४८९ )। और वहांकी पाठशालामें उन्होंने ग्रीक पद्धति शुरू की। और इसी स्थानमें अरेबियन वैद्यकका जन्म हुआ। पाचवीं सदीमें **खुशराशरवान** राजाने अपने राजवैद्य **वूरजूआ**को हिन्दोस्थानमें वैद्यकीय ज्ञान प्राप्तीके लिये भेजा था। वह लौटते समय अपने साथ हिन्दू वैद्योको, और “कालिलाव दिमना” नामके ग्रंथ और **शतरंज** खेलको फारस देशमें ले आये।

इस्लामी धर्म संस्थापनके समयमें जुन्दीशापूरकी वैद्यक पाठशाला की बहुत बरकत थी। शहरमें युनानी और पौर्वात्य ज्ञान का केन्द्र निर्माण हुआ। ग्रीक और विशेषतः असीरियन विद्वानोंके प्रयत्नसे जुन्दीशापूरमें वैद्यक शास्त्रकी विशेष प्रसिद्धि हुई। हिपोक्रिटीज और

ग्यालन के ग्रंथोंका असीरियन भाषामें तर्जुमा हुआ, और उनके अरबी तर्जुमे भी ८ वीं और ९ वीं सदीमें हुए। जुन्दीशापूरका वैद्यक शास्त्र ग्रीशियन था। तो भी औपधीय गुणधर्म शास्त्र फारसीही कायम रहा। फारस देशमें इस्लामी धर्म का असर होने के पूर्व बह्रा की मशहूर अक्रेमिनियन ( क्रि. पू. ५५०-३३० ) और सेमेरियन सस्कृति ( ई. स. २२६-६४० ) के समय की स्थानिक विद्याओंका नाश ग्रीक और अरेबियन लोगोंके हमलेसे हुआ। इससे इन प्राचीन सस्कृतीकी पूरी तरह कल्पना नहीं की जा सकती। लेकिन जुन्दीशापूरकी वैद्यक पाठशालापर अरबी हमलोंका कुछ असर नहीं हुआ। ई. सन ७६५ में दूसरा अबासिद खलीफा **अल-मनसूर** बीमार था। उसको बगदादके हकीमोंमें फायदा न मिलनेसे उसने जुन्दीशापूरके रुग्णालय (बीमारस्थान) के मुख्य वैद्य **जुरजिस** को बगदादमें बुला लिया इतना उस समय जुन्दीशापूरका महत्त्व माना जाता था। फिर आठवीं सदीके आखिरमें बगदाद इस्लामी धर्मकी राजधानी बनगया, इससे उसका, महत्त्व सब उस्लामीया राष्ट्रोंमें बढ़ा, और फिर उसके साथ जुन्दीशापूर का महत्त्व कम हो गया।

इजिप्ती-अरेबियन दृष्टि विशारदोंमें सबसे पहला दृष्टिविशारद **हलम-अट-तुलुनी** नामका था। यह पहला मुलाम था। लेकिन फिर यही मिश्र देशके मुसलमानोंका मशहूर वैद्य और दृष्टिविशारद माना गया। नेत्रविज्ञान शास्त्रपर ग्रंथ लिखनेवाला यही प्रथम लेखक था। इसके ग्रंथका नाम था “नेत्रोंकी रचना, उनकी विकृति और चिकित्सा”। यह ग्रंथ उस कालमें बहुत प्रचलित था। इसकी रचनाका काल ९ वीं सदीमें माना जाता है।

अरबी वैद्यक लेखकोंकी सख्या चारसौ में ज्यादाह होगी। उनमेंसे जिन्होंने नेत्रवैद्यकपर ग्रंथ लिखे हैं उनके कुछ मशहूर वैद्योंका वर्णन संक्षेपमें यहां करनेका विचार है। पहले बगदाद के पूर्वीय खलीफतके वैद्योंके बारेमें लिखकर फिर कार्मोन्हा की पश्चिमी खलीफत के वैद्योंके बारेमें लिखेंगे।

पूर्वीय खलीफत के अब्बल वैद्यका नाम **युहन्ना-इब्न-मासावाय** (ई.स. ७७७-८५०) था। इनका लैटीन नाम **मेसू सीनियर** था। इनके ग्रंथोंमें नेत्रविषयक दो ग्रंथ थे, जिनके नाम “दृष्टिविशारदोंकी परीक्षा,” और “नेत्रगोलकके फरक” इस प्रकारके थे। इन्होंने एक श्रुतारपर और एक नाडी परीक्षापर ऐसे दो ग्रंथ और लिखे थे। इनका एक “मूलरूप” ग्रंथ था जिसका लैटीनमें तर्जुमा हुआ था। मनुष्यके शवच्छेदन की इस्लामिया धर्ममें मनाई थी। इसलिये शरीरशास्त्रका ज्ञान वे मनुष्य शरीर जैसे शरीर की रचनावाले बन्दर के शवच्छेदन से प्राप्त करते थे। और इसलिये युहन्ना-इब्न-मासावायने टायग्रिज नदीके किनारे पर शवच्छेदन के लिये स्वतंत्र मकान बनाया था। उनको बन्दरोंकी प्राप्तिके लिये उस समयके **खलीफ-अल-मुनासिम** ने (ई. स. ८३६) खास इजाजत दे रखी थी।

इनके बाद **हुनायन-इब्न-इशाक** (ई. स. ८०९ से ८७२) हुए। इनका पूरा नाम **अबू-जैद इब्न-इशाक-एल-इबादी** था। इन्हींको **जोहानिटियस ओनान ऊर्फ हुमायनस** भी कहते थे। इनका जन्म ईराक देशमें अलिहुरा गांवमें हुआ था। यह नेस्टोरियन थे और **मेसूसीनियरके** शिष्य थे। उन्होंने ग्रीक ग्रंथोंका तर्जुमा किया और यही उनका असली काम था। उन्होंने एक स्वतंत्र ग्रंथ भी लिखा था, जिसका नाम **इसागाग** था। इस

ग्रंथमें ग्यालनीय वैद्यक प्रकारोका किञ्चार किया है। जिसमें प्राचीन वैद्यक कल्पनाओका जिक्र भी है। इस ग्रंथका लैटीन तर्जुमा १२ वी सदीमें टोलेडोके **मारकस**ने किया। **जोहानिटियस**ने **पोल**के सात ग्रंथोका अरबीमें तर्जुमा किया था।

**अलि-इब्न-राबन** ९ वी सदीमें हुए। इनका जन्म कास्पियन समुद्रके दक्षिण भागमें फारस देशके ताबारिस्तान सूबेमें हुआ था। उनके मा-बाप सम्भवतः यहूदी होंगे। उन्होंने **खलीफ अल मुत्तबकिल** की नौकरी स्वीकार करनेके बाद इस्लामी धर्मको स्वीकार किया था। इन्होंने अरबीमें वैद्यक ग्रंथ सन ८५० में पूरा किया जिसका नाम **फिरदावसूल हिकमत** यानी 'ज्ञानका नंदनवन' था। इसके सिवाय उन्होंने ओर तीन ग्रंथ लिखे थे, ऐसा **फिरिस्ट** का कहना है।

'ज्ञानका नंदनवन' ग्रंथमें वैद्यकके सिवाय **तत्त्वज्ञान, ऋतुमानशास्त्र, प्राणिशास्त्र, पिंडवृद्धिशास्त्र, मानसशास्त्र** और **खगोलविज्ञान** इन विषयोपर विचार किया है। इस ग्रंथकी रचना **हिपोक्रीटीज, अरिस्टाटल, ग्यालन, युहान्नाइब-मासावाय** और **जोहानिटियस** के ग्रंथोंसे की गई है, ऐसा खुद उनका कहना है। इस ग्रंथके सात खंड हैं और जिसके तीस विभाग किये गये हैं। इस ग्रंथके कुल ३६० अध्याय हैं। चौथे खंडके १२ विभाग हैं जिसमें तीसरे विभागके १२ वे अध्यायमें नेत्र और नेत्रच्छदोंके रोग तथा कान, नासिका, गला, दात और चेहरा इनके रोगोंका वर्णन दिया गया है। इस ग्रंथके सप्तम खंडके आखिरके तीस अध्यायोमें आर्य वैद्यकका भी वर्णन है।

इस ग्रंथमें एक जगह **मुताखरीज** शब्दका इस्तेमाल किया गया है, उसका परिभाषिक अर्थ विश्वविद्यालयसे बाहर आये हुए पदवीधर इस तरहका होता है। इससे ऐसा मालूम होता है कि धंदा शुरू करनेमें पहले उस समय कुछ परीक्षा देना आवश्यक थी। ८० सालके बाद सन ९३१ में खलीफ **अलमुक्तादिर** ने एक कानून बनया था कि **ईरानके सिनान-इब्न-याविट**के लिये हुए इतिहासमें जो उत्तीर्ण होगा, उसीको सिर्फ बगदादमें वैद्यक व्यवसाय करनेकी इजाजत मिलेगी उस समय बगदादमें ८६० वैद्यक पेशा करनेवाले लोग थे, ऐसा **अल-किफ्टी** के ग्रंथसे मालूम होता है।

**आरराजी**—(ई स. ८४१-९२३) इनको लैटीनमें **न्हाजेस** कहते हैं। इनका पूरा नाम **अबू-बकर-महमद-इब्न-जुकेरिया** था। उस समयके मुस्लीम तत्ववेत्ताओंमें ये मशहूर थे और स्वतंत्र विचारके थे। उनका ग्रंथ लेखन भी बहुत बड़ा था। **हिपोक्रीटीज** और **ग्यालन**के पश्चात् इतना बड़ा ग्रंथ-लेखक नहीं हुआ।

इनका जन्म फारसकी राजधानी तेहरानके नजदीक राय नामके सूबेके गावमें सन ८४१ में हुआ। **आहूरमज्द** ने जिन बारह शहरोकी स्थापना की थी, उन प्राचीन शहरोमें एक मशहूर शहर राय गाव था, जिसका उल्लेख आवेस्तामें किया गया है। आरराजी फारसमें बहुत दिनतक रहा था। आरराजीने गायन शास्त्रकी तालीम ली थी, फिर उसे छोड़कर तत्वज्ञानका अभ्यास शुरू किया और उसके बाद अपनी उम्रके तीसरे सालीसे वैद्यकशास्त्रका अभ्यास शुरू किया। ये राजवैद्य थे; बादमें वैद्यकशास्त्रके बड़े अध्यापक होकर आखिरमें वैद्यकशास्त्रके लेखक हुए। बगदादके रुग्णालयके वे प्रमुख वैद्य मुकर्रर किये गये थे।

उस सभालयकी जगह चुननेका काम जब उन्हें दिया गया, तब शहरके भिन्न भिन्न भागोंमें मांसके टुकड़े उन्होंने खले मैदानमें टांगके रखे । जिस भागमें मांसके टुकड़े सड़ जानेकी क्रिया बिलकुल कम प्रमाणमें दिखाई दी उसी भागको, कहा जाता है कि, उन्होंने सभालयके लिये पसंद किया । उनकी सभापरीक्षा बहुत उमदी थी । उसी कारणसे अनेक प्रान्तोंके लोग उनकी सलाह लेनेके लिये आते थे । उनको मोतीबिन्दु हुआ था । ८२ वर्षकी अवस्थामें उनका अन्त हुआ है ।

उनके लिखे हुए ग्रंथोंकी संख्या २३७ थी ऐसा कोई कोई मानते हैं । फेहरिस्तके अनुसार उन्होंने ११३ बड़े और २८ छोटे ग्रंथ लिखे थे । उनके वैद्यक ग्रंथका नाम "अल-किताबुल मन्सूरी" था और उन्होंने यह ग्रंथ **सुगसान** के राजपुत्र **अलमनसूर** को अर्पण किया था । इस ग्रंथके दस भाग हैं । न्हाजेसका सबसे बड़ा ग्रंथ वैद्यकका विश्वकोष था जिसमें "आलहवी" ऊर्फ "काटिनेन्स" कहते थे । उस ग्रंथमें उस समयके वैद्यक संबंधी तात्कालिक ज्ञानका सब विवरण पाया जाता है ।

संक्षिप्तकोष की दूसरी पुस्तकमें नेत्रवैद्यक संबंधी उस समयकी बातें मिलती हैं । उनके अल-किताबुल-मन्सूरी ग्रंथके ९ वें भागमें नेत्रविषयक व्यास सागराण रूपमें लिखा है, जिसमें नारकामान का धतू, नेत्रमें गये हुए जल्य, नेत्रोंके फूल, पोंथकी, शिराजाल, नेत्रच्छदोंके कांणों का दाह, अर्म, अशुप्रवाह, दृष्टिमान्य, मुत्तास्त्रका रक्तमय, पक्ष्मकोष, मोतीबिन्दु रत्नाभी, कर्नीनिका का विस्तार और नासूर आदि व्याधियोंका वर्णन दिया गया है ।

न्हाजेसने नेत्ररोगोंकी हकीकत सागराण रूप दी है, जिसमें एक अनि महत्वपूर्ण बात कर्नीनिकाके संबंधमें लिखी है । वह यह है कि कर्नीनिका पर प्रकाश डालनेमें वह संकुचित होती है । उसीसे आजकल कर्नीनिकाकी प्रकाश प्रतिक्रिया कहा जाता है । उनके वर्णनका तर्जुमा यह है कि, नेत्रगोलकके हिमसय द्रव्यके पर्देके (यानी नारकाके) बीचमें एक छोटागा छिद्र (यानी कर्नीनिका) दिखाई पड़ता है जो प्रकाशकी जरूरतके अनुसार कम या ज्यादा फैल जाता है, या संकुचित होता है । नीचे प्रकाशमें वह संकुचित होता है और मद प्रकाशमें फैल जाता है, । पाश्चिमाय्य पंडितोंका कहना है, कि कर्नीनिकाकी प्रकाशप्रतिक्रियाका वर्णन पहले पहल न्हाजेसहीने किया था, लेकिन हमने पहले स्पष्ट बनलाया है, कि मुश्नुतमें भी उसका उल्लेख है ।

इसके सिवाय नेत्रविषयपर न्हाजेसने छोटे छोटे लेख लिखे हैं । जंग कि: - (१) कर्नीनिका प्रकाशमें क्यों संकुचित होती है और अंधेरेमें क्यों फैल जाती है; (२) दृक्शक्ति का कार्य ( इस लेखमें उन्होंने प्रतिपादन किया है कि प्रकाश नेत्रमेंमें बाहर नहीं जाता । उस काल की कल्पना यह थी, कि नेत्रमेंमें दृक्शक्तिकी किरण बाहर जाकर वहां की हवामें मिल जाती है; फिर जिस पदार्थ पर नज़र डाली जाती है उसके चारोंओर फैलकर फिर नेत्रमें जाकर नेत्रको पदार्थका ज्ञान देती हैं । उस कल्पनाका प्रतिकार न्हाजेस ही ने नहीं बल्कि उसके पहलेके आर्य वैद्योंने भी किया था । ) (३) दृष्टि की अवस्था: (४) नेत्रगोलकका आकार: (५) नेत्रोंकी शस्त्रक्रिया आदि । शीतला और छोटी शीतलापर भी (खसरा) उन्होंने निबंध लिखे हैं । न्हाजेस के काटिनेन्स ग्रंथ का तर्जुमा लैटीनमें

सन १८२० में सिसली द्विपमें रहनेवाले यहूदी वैद्य **इब्न फरदअ** ने किया है। इनके अन्य ग्रंथोंके लैटीन और अन्य भाषाओंमें भी तर्जुमे हुए हैं।

**अली-इब्न-उल-अब्बास-इब्न-उल ऊर्फ हाले अब्बासः—**

ये मशहूर फारसी सत फारसके दक्षिण भागके जुन्दीशापूरके नजदीकके अहवाज गावके बाशिन्दे थे। इनका जन्म दसवी सदीके प्रारम्भमें, और मृत्यु सन ९९४ में हुई। इनकी पढाई अबू माहिर नामके फारसी शैखके पास हुई थी। ये **अमीर अबुदुद्दवला फना खुश्रा बुन्हाईद** के खानगी वैद्य थे। इन्होंने इस अमीरके लिये **अलमलिकी** नामका वैद्यक ग्रंथ लिखा और अमीर को अर्पण किया। यह राजग्रंथ अरबी ग्रंथोंमें मशहूर ग्रंथ था, और **अविसेनाका कानून** नामका ग्रंथ प्रकाशित होनेके समयतक फारसमें वैद्यक शास्त्रका प्रमुख ग्रंथ माना जाता था। इस ग्रंथका बहुतसा भाग-हाजेसके ग्रंथसे ही लिया गया था। इस ग्रंथके दस दस भागके दो खंड थे। पहले खंडमें वैद्यक की उपपत्तीका और द्वितीय खंडमें उसके प्रयोगोका विवेचन किया गया है। यह ग्रंथ सन १८७७ में कैरोमें दो भागोंमें छपा गया था। पहले खंडके द्वितीय और तृतीय भागमें शरीर संबंधी विवेचन किया गया है। इन दो भागोका फ्रेच भाषामें तर्जुमा सन १९०३ में हुआ। दूसरे खंडके ९ वे भागके ११० अध्यायोंमें शल्यतंत्र का वर्णन दिया है। **अल मलिकी** ग्रंथके पहले खंडके १० वे भागके १३ वे अध्यायमें नेत्ररोगोका और नेत्रगोलकके शरीरका वर्णन अनुक्रमसे दिया गया है, जैसे कि—(१) शुक्लास्तरकी विकृति; (२) तारकापिधान की विकृति, (३) तारकातीत पिंडकी विकृति; (४) कनीनिका और स्फटिकमणिकी विकृति—मोतीबिन्दुका वर्णन इसी भागमें दिया है; (५) नेत्रच्छदोकी विकृति, (६) नेत्रच्छदोके कोणोकी विकृति; (७) दृष्टि-रज्जुकी विकृति; (८) नेत्रकी अन्य रज्जुओं और स्नायुओकी विकृति आदि। दूसरे खंडमें नेत्ररोगोकी चिकित्साका वर्णन है जिसमें मोतीबिन्दुकी शस्त्रक्रियाका भी विवेचन किया गया है।

**अमर ऊर्फ अबुलकासिम-अमर-बिन-अली-अल-मोसिलीः—**

ये मशहूर अरबी दृष्टिविचारद एक स्वतंत्र लेखक थे। इनका जन्म मेसापोटेमिया प्रान्तके मोसल गावमें दसवी सदीके आखिरमें (ई ९९६ में) हुआ था। ज्ञान प्राप्तीकी लालसासे और दृष्टिविचारदका पेशा करनेके उद्देशसे अनेक मुल्कोमें उन्होंने प्रवास किया था। कुछ दिनोतक इराक देशमें वे रहे और आखिरमें इजिप्त देशमें आकर वे बसे। इजिप्तमें सुलतान हकीमके समय उन्होंने नेत्ररोगपर एक ग्रंथ लिखा था। उन्होंने मोती-बिन्दुको चूसके निकालनेकी क्रिया का पहले पहल शोध किया था।

“अमर”की मोतीबिन्दु को चूस करके बाहर निकालनेकी क्रिया विशेष लोकप्रिय नहीं हुई और वह तबसे लगभग हजार साल तक वैसीही रही।

**अमर की मोतीबिन्दु को चूसके निकाल डालनेकी क्रिया के वर्णनका सारांश इस तरह हैः—** प्रथम शुक्लास्तरमें बालिदानेकी लम्बाई के बराबर चीरा तारका-पिधान की पिछली ओर को दिया जाये। फिर शुक्लपटलमें छोटेसे चक्कूसे छेद किया जाय। यह छेद मोतीबिन्दु को खुरचने की क्रियामें जिस तरह करते हैं, वैसाही होना

चाहिये। फिर इस छेदमेसे “अमर” की खास खोखली शलाका या सूची नेत्र की खाली जगह तक अन्दर की ओरको घुसाई जाये। शलाका अन्दर काफी लम्बी घुसनेके बाद उसमे मोतीबिन्दु को ढकेल के दूर हटादिया जाये। इसका परिणाम यह होगा, कि कनीनिका साफ हो जायगी। और मोतीबिन्दुसे ढकी हुई ताम्बे या सूवर्णकी शलाका स्पष्ट दिखाई पड़ेगी। शलाकाको इसतरह घुमाया जाये कि शलाकाके भीतर के अग्रभाग पर जो खुरा होता है, उस भागपर मोतीबिन्दु उतरकर स्थिर हो जाये। फिर शलाका की बाहर की नोकसे अपने मददगार को चूगनेको कहा जाय। जिसमे मोतीबिन्दु आवरण सहित शलाकाके खुरमे स्थिर हो जाय। मोतीबिन्दु खुरमे स्थिर होते ही मददगार को और जोरसे चूसने को कहा जाय और उसीके साथ शलाका को बाहर खींच लिया जाय, जिससे मोतीबिन्दु बाहर आ जायगा।

मोतीबिन्दु बाहर आनेके पश्चात् नेत्रपर पट्टी लगानेके विषय और दूसरा कुछ करनेकी आवश्यकता नहीं रहती। नेत्रपर पट्टी गान दिनतक बांध रखनी चाहिये। चूसनेमे मोतीबिन्दुके आवरणका जगसा भी भाग पीछे नहीं रह जाय ऐसी मावधानी मददगारको लेनी चाहिये। शस्त्रक्रियाके पश्चात् रोगी प्रकाशमें न जाय, छीक या उलटी न हो यह खबरदारी रखना जरूरी है। चालीस दिन तक स्त्रीसंभोग करना भी मना है।

**अमरकी खास शलाका या सूचीका वर्णन:—**अमरने अपनी मोतीबिन्दु निकालनेकी शलाकाका वर्णन इस तरह दिया है। शलाकाकी लम्बाई हाथके पजेकी चौड़ाईमे टेढ़ गुनी होनी चाहिये, और यह नोकदार हो। नोककी लम्बाई अंगूठेके नाखूनकी लम्बाई जितनी हो। नोक के ऊपर एक गोल कटी रहे और उसके ऊपर शलाकाका उंटा रहे। दूसरा नोक त्रिकोणा हो। उसका उद्देश यह है, कि छेद त्रिकोणाकार बनना चाहिये जिसमे जखम आसानीसे भर सके। और दूसरा उद्देश यह भी है कि अग्र त्रिकोणाकार होनेसे वह मोतीबिन्दु पर गिरता है, और शलाकाको बिना घुमाये मोतीबिन्दु उसके अन्दर जा सकता है।

मोतीबिन्दुको चूसके बाहर निकालनेकी शलाका आकारमें खुरचनेकी शलाका जैसी ही होती है। फर्क सिर्फ यही है, कि वह भीतरसे पूर्ण खोखली होती है। और थोड़ी मोटी होती है। शलाकाकी नोककी एक बाजूमें खोखला भाग होता है।

**ईसा-इब्न-अली** ये हुनार्डिन-इब्न-इसा का ऊर्फ जोहानिटमके शिष्य थे। **ईसा-इब्न अलीको जेसुहाले** भी कहते थे। ये क्रिश्चियन पंथी थे, और बगदादमें दृष्टिविशारदका पेशा करते थे। इनका काल ग्यारहवीं सदीका पूर्वार्ध था। इन्होंने बहुतसे ग्रीक ग्रंथोंके तर्जुमे किये थे, और नेत्ररोगोंपर स्वतंत्र ग्रंथ भी लिखा था। यह ग्रंथ सब इस्लामी देशोंमेंही नहीं, बल्कि सब क्रिश्चियन राष्ट्रोंमें भी सर्वमान्य हुआ था और अब भी अरबी वैद्य इस ग्रंथको प्रमाण ग्रंथ मानते हैं। इस ग्रंथके प्रकाशित होते ही उसके लैटीन और हिब्रू भाषाओंमें तर्जुमे हुए। हिर्शवर्ग और लिपर्ट के तर्जुमे पूरे और उत्कृष्ट माने गये हैं। कहें तो कह सकते हैं, कि इस ग्रंथके हिर्शवर्गके तर्जुमे के प्रकाशित होने तक पाश्चात्य लेखकोंको अरबी शास्त्रोंका कुछ भी ज्ञान नहीं था। इस दृष्टिसे विचार करनेपर यह माना जा सकता है, कि हिर्शवर्ग नेत्रविज्ञान शास्त्रका पहला इतिहास लेखक था।



ईसा-इब्न-अलीके नेत्ररोगके ग्रंथका तवारीख की दृष्टिसे महत्त्व है। इस ग्रंथसे यह कल्पना की जा सकती है, कि ग्यारहवीं सदीमें और उसके पूर्व नेत्रविज्ञान शास्त्रकी कितनी अधिक प्रगति हुई थी।

ईसा-इब्न-अलीके नेत्रविज्ञान शास्त्रके ग्रंथ के तीन भाग हैं। पहले भागमें नेत्रगोलकके शरीर और इन्द्रिय विज्ञानशास्त्रका वर्णन दिया है। दूसरे भागमें प्रत्यक्ष दिखाई देनेवाली नेत्रविकृतिका विचार किया गया है। और तीसरे भागमें प्रत्यक्ष न दिखाई देनेवाली विकृतिका विचार है।

### पहला भाग •

यह भाग साधारणतया ग्यालेन के ग्रंथके अनुसार लिखा है। इस भागमें शुरूमें नेत्र-गोलकके संबंधमें साधारण विवेचन है; फिर भिन्न भिन्न भागोंका वर्णन और उनके कार्योंका विवेचन किया गया है।

**स्फटिक मणी:**—इस ग्रंथकारकी कल्पनानुसार दृष्टिका असली कार्य स्फटिकमणिसे ही होता है। सब रंगोंका ज्ञान होनेके लिये स्फटिकमणि बिना रंगका होता है। और यह थोड़ा चपटासा होनेसे एकही समय अनेक पदार्थ उसके सामने आ सकते हैं। साथ साथ बाका-टेढा होनेसे उसको चोट लगनेकी सभावना कम होती है।

**स्फटिक द्रवपिंड:**—( Vitreous ) यह स्फटिकमणिकी पिछली ओरको होता है। और उसीसे स्फटिकमणिका पोषण होता है। स्फटिकद्रवपिंडके पीछे दृष्टिपटल ( Retina ) होता है। दृष्टिपटलकी रचनामें रक्तवाहिनियाँ और दृष्टिरज्जुके तंतु होते हैं। दृष्टिपटलकी दृक्शक्ति स्फटिकमणिको स्फटिकद्रवपिंडके मार्गसे मिलती है। दृष्टिपटलके सामनेका भाग स्फटिकमणिके विषुववृत्तसे चिपका रहता है। दृष्टिपटलसे स्फटिकद्रव पिंडका पोषण होता है।

**दृष्टिरज्जु:**—( Optic Nerve ) इसका वर्णन ग्यालेन जैसा ही है: यह मस्तिष्कके सामनेके कोटरके ( पुरो जवनिका ant Ventricle ) पार्श्वभागमें शुरू होती है। दोनो दृष्टिरज्जुएँ आगे मध्य रेषामें जाकर एक दूसरीसे मिलती हैं। फिर वे अलग होकर अपनी ओरके नेत्रकी तरफ जाकर उसके अन्दर घुसती हैं। ऐसा होते वक्त दोनोमेंके अवकाशका परस्पर सबध होजाता है। दृष्टिरज्जुके दोनों आवरण मस्तिष्कके दोनों आवरणोंसे पैदा होते हैं। इनमेंसे सख्त आवरणसे दृष्टिरज्जुका रक्षण और मृदु आवरणसे पोषण होता है। दृष्टिरज्जुसेही दृष्टिपटल बनता है और दृष्टिरज्जुके मृदु आवरणसे कृष्णपटल ( Choroid Uvea ) बनता है। दृष्टिपटल और कृष्णपटल दोनों स्फटिकमणिके विषुववृत्तको चिपके रहते हैं। कृष्णपटलसे दृष्टिपटलके सब भागोंका पोषण होता है। शुक्लपटल दृष्टिरज्जुके बाह्य आवरणसे बना है। शुक्लपटलसे नेत्रगोलकके सब भागोंका रक्षण होता है।

स्फटिकमणिके सामनेके पृष्ठपर मस्तिष्कके तन्तुरजालवत आवरण जैसा आवरण रहता है। आवरणसहित इस स्फटिकमणिमें सामनेसे देखें तो अपनी प्रतिमा दिखाई पड़ती है।

इस आवरणके सामने चाक्षुष जल रहता है। और इस जलका कार्य स्फटिकमणि तथा कृष्णपटलकी आर्द्रता कायम रखना होता है। उसीसे स्फटिकमणिकी दृक्शक्ति बाह्य सृष्टिके पदार्थोंकी तरफ जाती है। फिर वहाँसे लौटकर वह स्फटिकमणिमें आती है। उससे बाह्य पदार्थोंकी प्रतिमाएँ स्फटिकमणिपर पड़ती हैं।

कृष्णपटल (Iris तारका) चाक्षुषजलके सामने रहता है। इनके कालतक यह कल्पना थी की तारका तारकापिधानको (Cornea) चिपकी रहती है। तारकाका पूर्व पृष्ठभाग चिकना और पश्चिम पृष्ठभाग खुरखरा होता है। चाक्षुषजल और तारकापिधानमें रक्त-वाहिनियाँ न होनेसे उनका पोषण करनेका कार्य तारका करती है। तारकाके छिद्रसे बाह्यकी छाया एकत्रित होकर अन्दर घुसती है। तारकाके बाह्यका भाग तारकापिधान होता है। यह पारदर्शक होता है और उसकी रचनामें चार तहें होती हैं। शुक्लास्तरके जखिये नेत्रगोलक बाहरसे बंधा रहता है।

**स्नायू** (मांसपेशी Muscles) — नेत्रगोलककी दो स्नायुएँ होती हैं। उममेंसे एक नेत्रगोलकके भीतरी कोणमें होती है और उसके कार्यमें नेत्र नासिकाकी ओरको घूमता है। एक बाहरी कोणमें होती है, जिसमें नेत्र कनपुटीकी ओरको घूमता है। नेत्रके ऊपरकी ओर नीचेकी ओरकी एक एक स्नायु होती है, जिसमें नेत्र ऊपर और नीचेकी ओरको घूम सकता है। दो निम्नी स्नायुएँ होती हैं जिनमें नेत्र निरुद्ध घूमता है।

तीन स्नायु दृष्टिरज्जुके मूलके चारों ओर होती हैं। इन स्नायुओंको गति मस्तिष्क रज्जुकी दूसरी जोड़ीमें (आधुनिक तृतीय जोड़ी) मिलती है। ये मज्जानन्तु दृष्टि रज्जुके पीछे मस्तिष्कमें शुरू होते हैं।

**नेत्रच्छदः** — उपरके नेत्रच्छदमें उसको ऊपर उठानेवाली एक स्नायु रहती है और उसको नीचे करनेके लिये प्रत्येक कोणमें एक एक, ऐसी दो स्नायुएँ होती हैं।

**दृक्शक्तिकी कल्पनाः** — प्रथमतः यकृतमें नैसर्गिक शक्ति पैदा होती है। उस शक्तिका स्वच्छ भाग हृदयमें जाता है, जहाँ उसमें चेतनात्मक द्रव शक्तिकी पैदाइश होती है। उसका स्वच्छ भाग श्वासोश्वासमें मिलकर मस्तिष्कमें जाता है, जहाँ उसकी वातरूपमें दृक्शक्ति पैदा होती है। वहाँसे दृष्टिपटलमेंसे स्फटिकमणिके विपुववृत्तमें होती हुई स्फटिकमणिके पूर्व आवरणसे कनीनिकामें पहुँचकर नेत्रकी बाह्यकी ओरको जाती है। यह दृक्शक्ति दृष्टिरज्जुके खोखले भागसे नेत्रको पहुँचती है। जब देखनेका कार्य (दृष्टिकार्य) होता है, तब यह वातरूप शक्ति नेत्रकी बाह्यकी ओर जाकर चारों ओरकी हवा से मिल जाती है और जिस पदार्थको देखना हो, उसके चारों ओरको फैल जाती है। फिर वहाँसे लौटकर तारकापिधान और कनीनिकामेंसे पार होकर स्फटिकमणिपर उस पदार्थकी प्रतिमा पड़ती है। फिर स्फटिकमणिसे दृष्टिपटल और दृष्टिरज्जुद्वारा मस्तिष्कमें जा पहुँचती है। इससे उसको पदार्थका संज्ञाज्ञान मिलता है और इस तरहसे पदार्थ दृष्टीगोचर होता है। पदार्थकी प्रतिमा दृष्टिपटलके अलावा स्फटिकमणिपर तैयार होती है, यह ईसा इब्न अली की कल्पना उसके पूर्ववर्ती पंडितोंकी कल्पना जैसीही है।

एक दृष्टिरज्जुके खोखले भागका दूसरे दृष्टिरज्जुके खोखले भागसे जो संबध होता है उसके स्पष्टीकरणके लिये दी हुई बातें इस तरह हैं—एक नेत्रको बंद करनेसे दूसरे नेत्र की कनीनिका प्रसरण हो जाती है। इस रचनात्मक अवस्थाके दो फायदे होते हैं, (१) यदि एक नेत्रका नाश होवे तो कुछ प्रकाशका प्रमाण दूसरे नेत्रमें एकत्रित होता है, (२) दोनों नेत्रोंसे मनुष्यको दिखा हुआ पदार्थ एक दिखाई पड़ता है।

## दूसरा भाग

इस भागमें प्रत्यक्ष दिखाई देनेवाले नेत्ररोग, और उनकी चिकित्सा दी गई है। इन रोगोंकी संख्या ५२ है। उनमेंसे नेत्रच्छदके २९, अश्रुकोषके ३, शुल्कास्तरके ३, तारकापिधानके १३ और तारकाके ४ ऐसे विभाग किये गये हैं। हरएक रोगकी उत्पत्ति, प्रगति, पूर्णविकास और उतार ऐसी चार अवस्थाएँ दी गई हैं। रोगकी शुरुवातमें विग्रह करनेवाली दवाओंको और आखिरमें द्रव करनेवाली दवाओंको इस्तेमाल करनेको कहा है। ये दवाएँ वनस्पति वर्ग, प्राणिवर्ग और खनिज वर्गमेंसे चुनी हैं।

नेत्रच्छदके रोगोंमें पोथकी का उल्लेख किया है। इसकी चार अवस्थायें दी गई हैं। नेत्रच्छदके अन्य रोगोंमें लगण (chalasia), अंजनी (बिलनी), पक्ष्याधिक्यता, अन्तर्वलित नेत्रच्छद, पक्षमस्थकृमि, रक्तसरसज सृजन, नेत्रच्छददाह, रसग्रथी आदि रोगोंका वर्णन और चिकित्सा दी गई है।

अश्रुकोष के नासूर, अश्रुकोषका जलाबूद और अश्रु पात (Lachrimation), इन तीन रोगोंका वर्णन दिया गया है। शुल्कास्तरका अर्म शिरजालपट और अलजी इन तीन रोगोंका वर्णन किया है। तारकापिधान के १३ रोगोंमें ७ तरह के क्षत पीटिका, तारकापिधान की दो तरह की छिछडियाँ, दो तरह के पीपदार क्षत और तारकापिधानके आहिस्ते आहिस्ते बढ़ते जाने वाले क्षत (creeping ulcers) इन रोगोंका वर्णन दिया गया है।

तारका की चार विकृतियोंका, यानी कनीनिका प्रसरण, कनीनिका आकुंचन, तारका भ्रंश (Prolapsed Iris) और मोतीबिन्दु का भी वर्णन इसमें दिया है।

**मोतीबिन्दु की उत्पत्ति की कल्पना** इस तरह की थी, कि कनीनिका के पृष्ठ पर उत्सर्जित द्रव जम जानेसे उस द्रवका मोतीबिन्दु बनता है। यह द्रव ठोस (कठन) हो जानेसे उसका पड़दा बनता है जिस वजहसे वातरूप दृक्शक्तिका बाहर जाना संभाव्य नहीं होता और इसी कारणसे बाह्य पदार्थ नहीं दिखाई पड़ते।

**ईसा-इब्न-अलीके मतानुसार** मोतीबिन्दुके रंग अनेक होते हैं। हवा का रंग, कांचका रंग, सफेद रंग, आकाशके जैसा नीला रंग, हरा, पीला, लाल, काला, पारेधदका रंग, और खडिया मिट्टीका रंग, इस तरह ग्यारह रंगके मोतीबिन्दु होते हैं।

**मोतीबिन्दुके होनेके कारण** वार्धक्य, बहुत दिनकी बीमारी, चिरकालिक सिरदर्द और चोट ये दिये हैं ।

**मोतीबिन्दु की शस्त्रक्रिया** का वर्णन सुश्रुतीय शस्त्रक्रियाके वर्णनसे मिलता है । शस्त्रक्रिया करनेके लिये रोगीको किस तरहसे तैयार करना, किस तरहसे बिठाना, शस्त्रक्रिया किस जगह करना, शस्त्र किस धातुका होना चाहिये, शस्त्रक्रियाके पश्चात् की योजना, आदि विषयोका वर्णन दिया गया है ।

### तीसरा भाग

इस भागमें प्रत्यक्ष न दिखाई देनेवाले नेत्रके रोगोंका वर्णन दिया है । उसमें स्फटिकमणि की विकृतियां सोलह बताई गई हैं । स्फटिकमणि स्थानभ्रष्ट होनेसे बालकोका नेत्र टेढ़ा हो जाता है; स्फटिकमणि नीचे या उपर सरक जाये तो पदार्थ द्विधा दिखाई पड़ते हैं । स्फटिकमणि रुक्ष होनेसे काच बिन्दु पैदा होकर अंधत्व आता है । और इसके होनेसे दृक्शक्ति कम होती है । यह भी लिखा है ।

द्रवरूप दृक्शक्ति की रचनामें या उसके गुणमें फरक होनेसे उसमें अनिष्ट परिणाम होते हैं । दृक्शक्ति ज्यादा द्रवरूप हो तो दूरका और नजदीकका दिखाई पड़ता है । यदि यह कम हो, या बहुत पतली हो, तो सिर्फ नजदीक ही दिखाई पड़ता है, यह उल्लेख भी है ।

**रतौंधीके कारणः—**द्रवरूप दृक्शक्तिका ठोस होना, स्फटिकमणि द्रवरूप या धुंधला होना, सूर्यप्रकाशमें बहुत कालतक रहना आदिको रतौंधीके कारण कहा गया है । इसके इलाजके लिये बकरेके यकृतको भूजकर उसकी भाप देवें, तथा उसका रस नेत्रोंमें छोड़ें और भुंजे हुए यकृतको खिलानेको कहा है । सुश्रूतमें भी यही चिकित्सा बतलाई है ।  
**दिनांधता:** द्रवरूप दृक्शक्तिके रुक्ष हो जानेसे या कम हो जानेसे यह अवस्था पैदा होती है ।

**स्फटिकद्रवपिंड** के बारह भाग कहे हैं । इन विकृतियोंका परिणाम स्फटिकमणिपर होता है । **दृष्टिरज्जु** में तीन प्रकारके रोग होते हैं । पहले प्रकारमें उसके आठों घटकों की विकृति या द्रवरूप दृक्शक्तिके बाष्पीभवन होनेसे उत्पन्न होनेवाले रोगोंका अन्तर्भाव होता है । दूसरे प्रकारमें दृष्टिरज्जुके अवरोध होने, दबजाने तथा सूखने वगैरामें आनेवाली निष्क्रियताका अन्तर्भाव होता है । तीसरे प्रकारमें दृष्टिरज्जु टूट जावे तो होनेवाली विकृतिका अन्तर्भाव होता है । दृष्टिपटल और कृष्णपटलमें शरीरको रुधिर कम मिलनसे विकृति पैदा होती है । और इन दोनोंकी विकृतिका असर स्फटिकमणिपर होता है । **ईसा-इब्न-अलीने बहिर्वृत्त-अपसृत-नेत्रगोलक**का भी उल्लेख किया है और बतलाया है कि स्नायुओंका स्तंभ होनेसे यह अवस्था पैदा होती है । **नेत्रस्नायु** स्तंभित हो, या आकुंचित हो तो नेत्रगोलक धूम जाता है और फिर रोगीको एक पदार्थ द्विधा (दोहरा) दिखाई पड़ता है । शुक्लपटलपर चोट आनेसे या रुधिर खराब होनेसे विकृति होती है ।

**अविसेना** ऊर्फ **अबुअली, अल हुसेन बिन अबदुल्ला, बिन अली अस सरह-आर रईस-इब्नसिना** । इन वैद्यराजको सब अरेबियन वैद्यराजोंमें श्रेष्ठ माना जाता था । इनका जन्म सन ९८० में खोरासान गांवमें हुआ था । ये कुशाग्रबुद्धिके थे । अपनी उम्रके दसवें सालमें सारा कुरआनका पाठ इन्हें मुखाग्र था । उम्रके अठारवें वर्षमें ये वैद्यक शास्त्रमें इतने वाकिफ माने गये थे कि **अमीर नुलबेन मनसूर** ने उनको वैद्यकीय सलाह मशविरेके लिये बुलाया और उस वक्त उनकी दी हुई सलाहकी बहुत तारीफ हुई । इनके पिता बोखारेमें बड़े अधिकारी थे । उनकी मृत्युके पश्चात् अविसेनाको सारी दौलत मिली । इससे वे सुखसम्पन्न हुए और उन्होंने बहुत यात्रा की । इन यात्रामें उन्होंने बहुतसे राजदरबार देखे । वे अच्छे वैद्य, ज्योतिषी, विशाल लेखक और निष्णात शिक्षक थे ऐसी उनकी ख्याति थी । आखिरमें वे हमदान दरबारमें वजिर हुए । लेकिन वहां उनको ग़दरके अपराधमें जेलमें जाना पड़ा । वहासे छूटनेके बाद वे इस्पहानको भाग गये । वहां उनका बहुत सम्मान हुआ और वहां वे १४ साल तक रहे । अविसेना खुद बहुत मेहनती थे, लेकिन स्वभावसे बहुत क्रूर थे । इनकी मृत्यु सन १०३० में ५८ वे वर्षमें हुई । वे दीर्घाभ्यासी किन्तु उतनेही अति व्यसनासक्त भी थे, इसी वजहसे उनकी मृत्यु जल्दी हुई ।

**अविसेनाने** कमसेकम गद्य और पद्य मिलकर १०५ ग्रंथ लिखे थे, जिनके विषय कानून, ज्योतिष, तत्त्वज्ञान, गणित, राजनीति और वैद्यक आदि थे । ये ग्रंथ अरबी भाषामें लिखे थे । इन्होंने अपनी मादरी भाषामें यानी परशियन भाषामें तत्त्वज्ञानपर **दानिश नामा-ई-अलाई** नामका ग्रंथ लिखा था । उसकी एक हस्तलिखित प्रत लन्दनके ब्रिटिश म्यूजियममें रखी है । उन्होंने नाडी परीक्षापर भी एक छोटासा ग्रंथ लिखा था । ये अचूक और तर्कशुद्ध मशहूर दृष्टिविशारद थे ।

**अविसेना** का वैद्यक शास्त्रपर स्वतंत्र रीतिसे लिखा हुआ कोई ग्रंथ नहीं मिलता । ये एक अच्छे संकलकार भी थे । उनके संकलित कानून के ग्रंथोंमें ग्यालन, पोल और अन्य ग्रीक ग्रंथोका क्रमवार संकलन मिलता है, और उन्होंने उनके ऊपर विस्तारपूर्वक टीका भी की है । इन संकलित कानून के ग्रंथोंके पांच भाग हैं । पहले दो भागोंमें इन्द्रिय विज्ञान और शारीर स्वास्थ्य संबंधी बातें ग्यालन और अरिस्टाटल के ग्रंथोंके अनुसार दी गई हैं । तीसरे और चौथे भागमें मुख्यतया चिकित्साका विवेचन किया गया है । पांचवें भागमें औषधियोंके गुणदोषों का विवेचन है । नेत्ररोगोंकी स्वानुभव जन्य चिकित्सा तीसरे भागके तीसरे अध्यायमें उन्दोने दी है । लेकिन आश्चर्य की बात यह है, कि उन्होंने मोतीबिन्दु और पोथकी के संबंधमें कुछ भी नहीं लिखा है ।

### अल-हासन

इनका पूरा नाम **अबु-अलि-महमद-बिन-अल् हासन-इब्न-अल-हैतम-अल-बसरा** था । ये वैद्य नहीं लेकिन उमदे गणितज्ञ थे । इनका जन्म सन ९९६ में बसरा शहरमें हुआ । इनकी मृत्यु कैरोमें सन १०३८ में हुई । उन्होंने दृक्शास्त्रमें जो काम किया उसकी दृष्टि-विशारदोंमें बहुत कद्र की जाती है । **टोलमी** के बाद (सन १५०) आर **केपलर** के पूर्व (स. १६०५) दृक्शास्त्र के विषयका मशहूर लेखक इनके सिवाय दूसरा कोई नहीं था ।

इनके अरबी ग्रंथ उपलब्ध नहीं हैं। जो कुछ प्रता चलता है, वह सिर्फ उनके ग्रंथोंके लैटीन अनुवादसेही।

**अल-हासन**ने गणितशास्त्र, भौतिकशास्त्र, खगोलशास्त्र और वैद्यक शास्त्रोंपर लगभग दोसौ ग्रंथ लिखे थे। इन ग्रंथोंमें प्राचीन ग्रीक ग्रंथोंकी नकलें और टीकात्मक अनुवाद थे। लेकिन नेत्रविज्ञान संबंधके ग्रंथ **परस्पेक्टायव्हा** यानी दृक्शास्त्र-आप्टिक्स, और **डीलूमे** प्रकाश शास्त्र, अरबी भाषामें लिखे हुए इनके दो स्वतंत्र ग्रंथ हैं जो दृष्टिविशारदों के लिये बहुत महत्वपूर्ण हैं। इन ग्रंथोंका पहले लैटीनमें अनुवाद हुआ। फिर जर्मन, अंग्रेजी और अन्य भाषाओंमें भी इनके अनुवाद हुए हैं। इसमें शक नहीं, कि इन दोनों ग्रंथों की दृक्शास्त्र संबंधी बातें प्राचीन अन्य ग्रंथकारोंकी अपेक्षा बहुत सरस और शास्त्रशुद्ध हैं। इन दोनों ग्रंथोंका सारांश इस प्रकार है।

परस्पेक्टायव्हा ग्रंथसे दृष्टिविशारदों को चार महत्त्व की बातें मालूम हुई हैं। यद्यपि दृष्टिकार्य के संबंधमें **अल-हासन** की कल्पना ग्यालन की कल्पनानुसार ही थी यानी यह कार्य स्फटिकमणिसे होता है ऐसी थी, तो भी उनकी दृष्टिकार्य की कल्पना प्राचीन लेखकोंकी कल्पनाओंसे बिल्कुल भिन्न थी।

**अल-हासन** के पूर्व दृष्टिकार्यकी कल्पना तीन प्रकारकी थी—

(१) **एम्पीडाक्लिस**, **युक्लिड**, **स्टोइक्स**, **क्लिओमेडियस**, **प्लुटार्क** और **ग्यालन** इन लोगोंकी कल्पनाएँ थीं, कि “दृष्टिगज्जुके खोखलेकी वातशक्तिकी किरणें नेत्रमेंसे बाहर जाकर दृश्य पदार्थके दर्दगिर्द फैल जाती हैं, फिर वापिस आकर स्फटिकमणिपर गिरती हैं”।

(२) **प्लेटो**की कल्पना थी, कि “नेत्रमेंसे बाहर जानेवाली वातशक्तिकी किरणें बाहर जाकर पिघल जाती हैं, और दृश्य पदार्थसे निकलनेवाली किरणोंमें मिल जाती हैं, फिर वहाँसे लौट कर नेत्रमें घुसती हैं”।

(३) **अटामिस्ट एपिक्युरीन** और शायद **पिथागोरस** की कल्पना यह थी, कि “प्रकाशित पदार्थसे नित्य उसकी प्रतिमाएँ चारों ओरकी कण रूपमें बाहर निकलती रहती हैं और पदार्थकी ओर देखनेवाले मनुष्यकी कनीनिकामें घुस जाती हैं”।

लेकिन **अल-हासन** की कल्पना थी की “नेत्रोंमेंसे किरण बाहर नहीं जाते बल्कि पदार्थके हरएक बिन्दुसे अनेक स्वतंत्र किरणें निकलकर नेत्रोंमें घुसकर स्फटिकमणिपर गिरती हैं”।

**युक्लिड** ( क्रि. पू. २८० ) आदि लोगोंकी कल्पना इस तरहकी थी, नेत्रगोलकके बिन्दुसे निकली हुई किरणें कोणाकार होती हैं। इस कोण का अग्र या नोक कनीनिकामें होता है, और ये किरणें जितनी दूरदूर जाती हैं उतना ही कोण का पाया ज्यादा बड़ा होकर, पदार्थपर गिरती हैं।

**अल-हासन**के समय तक यह गलत कल्पना प्रचलित थी। तबतक दृक्शास्त्रकी कुछ भी प्रगति नहीं हुई थी। **अल-हासन**ने अपनी कल्पनाका प्रचार करके प्राचीन कल्पनाओंका खंडन

किया यही असली और महत्वपूर्ण कार्य था। इससे अल-हासन को अर्वाचिन दृक्शास्त्रका जनकही माना जा सकता है। उन्होंने और भी एक महत्वका सिद्धान्त प्रस्थापित किया जो इस तरहका है:—“आघात कोण और परावृत्तकोण परस्परके बराबर होते हैं: आघात किरण, आघात बिन्दुकी लम्ब रेखा और परावृत्तकिरण ये तीनों एकही पृष्ठमें होते हैं। अल-हासनका तीसरा महत्वका सिद्धान्त यह था, कि नेत्र और दर्पणमें दिखाई देनेवाले पदार्थके प्रतिबिम्बके स्थानका संबंध मालूम होनेसे, परावृत्त बिन्दुके स्थानका निर्णय होना संभाव्य होता है”।

चौथी बात यह है कि उन्होंने परावृत्त किरण और वक्रीभूत किरणोंके कठिन प्रश्नोंको सुलभाया।

**अल-हासन का प्रकाशशास्त्र** यह एक दूसरा महत्वपूर्ण ग्रंथ था। उस ग्रंथका तर्जुमा जर्मन लेखक बारमनने सन १८८२ में किया। नेत्रविज्ञान शास्त्रके विकासमें उसका बहुत कुछ महत्व है, इसलिये उसका सारांश नीचे दिया जाता है।

“प्रकाश क्या चीज है, इस प्रश्नका निर्णय भौतिक शास्त्रकी सहायतासे होगा और प्रकाश किरण किस तरहसे निकलते हैं, इसका निर्णय गणित शास्त्रकीसहायतासे। लेकिन प्रकाश, किरण और पारदर्शकता क्या है, और उनका कार्य किस तरहसे होता है इसका निर्णय भौतिक और गणित शास्त्र इन दोनोंकी सहायतासे होगा। यानी प्रकाश, प्रकाश किरण और पारदर्शकता इन तीनोंका निर्णय भौतिक शास्त्रसे और इन तीनोंके कार्यका स्पष्टीकरण गणित शास्त्रसे होता है”।

“हर एक तत्ववेत्ताके मतसे प्रत्येक स्वयंप्रकाशित वस्तुमें या तत्वमें प्रकाश उस वस्तुका या तत्वका असली प्रकृतिधर्म होता है। और इसी धर्मसे पदार्थ की घटनाकी कल्पना हो सकती है। लेकिन अपारदर्शक पदार्थोंमें प्रकाश दिखाई पड़ना यह एक उसका आगन्तुक धर्म है”।

“गणित शास्त्रज्ञोंके मतानुसार स्वयंप्रकाशित पदार्थसे बाहर निकलनेवाली किरणोंका प्रकृति धर्म है ऊष्णता; यह ऊष्णता उस स्वयंप्रकाशित पदार्थमें होती है। उदाहरण के लिये, उन्नतोदर शीशेसे कपासपर केन्द्रीभूत कीई हुई प्रकाश किरणोंसे कपास जल जाता है। या वातावरणमेंसे सूर्य प्रकाश बहुत समयतक जानेसे वातावरण गरम हो जाता है यानी सूर्य प्रकाशमें ऊष्णता होती है। गणित शास्त्रके अनुसार सब प्रकारके स्वयंप्रकाशित पदार्थ अल्पाधिक मात्रामे ऊष्णता देनेवाले होते हैं”।

“हर एक पदार्थमें चाहे वह पारदर्शक हो, या नहीं, उसपर पड़नेवाले प्रकाश को ग्रहण करनेकी शक्ति होती है। पारदर्शक पदार्थमें प्रकाश सिर्फ अन्दरही नहीं जाता, बल्कि उसमेंसे वह पार होता है। उसके इस धर्मसे पारदर्शक पदार्थके पीछे कोई अपारदर्शक पदार्थपर प्रकाश देनेवाली वस्तु हो, तो वह दिखाई पड़ता है”।

“प्रकाश जिन पदार्थों को पार कर जाता है वे दो प्रकारके होते हैं। एक हैं वे पदार्थ जिनके सब भागोंमेंसे प्रकाश पार होता है जैसे कि आकाश, हवा, पानी, काच और तत्सम्

अन्य पदार्थ । दूसरे प्रकारके पदार्थ महीन कपड़े जैसे होते हैं, जिनमें इनके तन्तुओंके अवकाशोंसे प्रकाश पार होता है और तन्तुओं परसे प्रकाश परावृत्त होता है” ।

“स्वयं प्रकाशित पदार्थके हर एक बिन्दुसे प्रकाश निकलकर वह सीधी रेपामे पारदर्शक पदार्थके अन्दर होता हुआ और इर्दगिर्दके अन्य भागोपर भी फैलता है । दर असल यह आविष्कार अल-हासनने सबसे पहले किया था, फिर भी यह माना जाता है कि पाचसौ वर्ष बाद (१६२९ से १६९५) हुए क्रिश्चियन यूजेननेही पहले यह आविष्कार किया, जो सत्य नहीं । अंधेरी कोठरीमें जब किसी छिद्रमें से प्रकाश अन्दर आता है, तब वह सीधी रेपामे आता है । और यदि उसके मार्गमें धूल उठती हो, तो वह मार्ग स्पष्ट दिखाई पड़ता है । इसी तरहसे दिखाई देनेवाले प्रकाशको प्रकाश किरण (गुच्छ) कहते हैं और उसकी रेपा नैसर्गिक रूपसे सीधी होती है । कैमेरा आवस्क्यूरा यानी तसबीर उतारनेकी अधियारी संदूककी कल्पना इसी परसे ली गयी है । इसकी एक ओरको छोटा छेद होता है । इस छेदमेंसे बाह्य पदार्थोंकी किरणें संदूकमें घुसकर छेदके सामनेकी बाजूपर या परदेपर गिरती हैं और वहां बाह्य पदार्थोंकी प्रतिमाओंकी छाया मुद्रित होती है । अल-हासनने यह भी बताया है, कि ये प्रतिमायें उलटी होती हैं” ।

“पारदर्शक पदार्थोंकी पारदर्शकता यह उनका गुण होता है, और भिन्न भिन्न वस्तुओंमें इसका प्रमाण भिन्न भिन्न होता है । इन प्रमाणोंके फरकोंका स्पष्टीकरण उसमेंसे पार जानेवाली किरणोंके वक्रीभूत कोणसे हो सकता है । भिन्न भिन्न प्रमाणके दो पारदर्शक पदार्थोंसे जब प्रकाश किरणें पार जाती हैं, तब उनकी लम्ब रेपासे बने हुए कोण सम होते हैं । लेकिन जब प्रकाशकिरणें एक पारदर्शक पदार्थसे पार होकर दूसरे पारदर्शक पदार्थमें जाती हैं, तब उससे बने हुए कोण पदार्थोंकी पारदर्शकता के प्रमाणानुसार भिन्न भिन्न होते हैं । लघुकोणवाला पदार्थ ज्यादा पारदर्शक होता है । यह शोध दृक्शास्त्र दृष्टिसे महत्वका है” ।

### जारीन दस्तः—

इन परशियन दृष्टिविशारदका पूरा नाम, अबु-रूह-बिन मनसूर बिन-अलि अबदुल्ला बिन मनसूर अल्लियामिनी था । इनका काल ग्यारहवीं सदी (सन १०५०) था । इनका जनन आक्सस नदीके किनारे के गुरगांव गांवमें हुआ । इनके नेत्रविज्ञान शास्त्रके ग्रंथ का नाम नेत्रका प्रकाश (Light of eyes) था और यह ग्रंथ परशियामें अनेक सदीयों-तक पढ़ा जाता था । यह ग्रंथ यद्यपि प्रश्नोत्तर रूपमें लिखा गया था, तो भी मध्य-युगीन कालमें अरबी नेत्रविज्ञान शास्त्र की कितनी प्रगति हुई थी इसकी कल्पना इस ग्रंथसे अच्छी तरहसे स्पष्ट होती है । इस ग्रंथके दस भाग हैं । पहले भागमें नेत्रगोलकका शरीर फिर चार भागमें अनुक्रमसे प्रत्यक्ष दिखाई देनेवाले नेत्ररोग, न दिखाई देनेवाले नेत्ररोग, साध्य और असाध्य रोगोंकी चिकित्सा, छठे भागमें नेत्रगोलकका स्वास्थ्य; सातवें भागमें नेत्रगोलककी शस्त्रक्रिया, आठवें भागमें कांचबिन्दु और नौवें और दसमें भागमें सादी तथा संमिश्र औषधियोंका विचार किया गया है ।



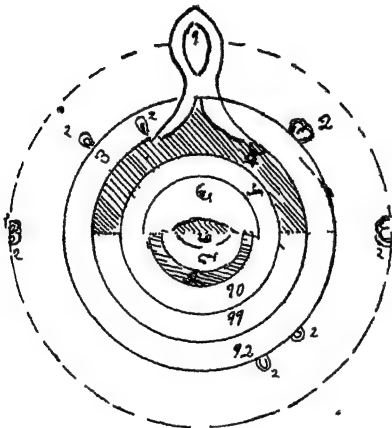
शस्त्रक्रियाके भागमें पोथकीका खुरचना, लगण का छेदन, नेत्रच्छदान्योन्यसंयोग (Symblepharon) को अलग करना; अन्तर्वलित नेत्रच्छद, नेत्रच्छदभ्रंश, पक्ष्मकोप को दुरस्त करना और फालतू पक्ष्मराजीको निकालना; नेत्रच्छदके अर्बुदोंको निकालना; अश्रुकोषके व्रणको काटना, या भीतरी भाग या अस्थिको खुरचना, या वृत्तककच शस्त्रसे (Trepphine) निकालना; अर्मको काटके निकालना; शिराजालको काट देना, पूर्ववैश्मनीके पीबको बाहर निकाल देना, मोतीबिंदुको सूचीसे अन्दर ढकेलना; कनपटीकी शिराको खोलना या दागना आदि शस्त्रक्रियाएँ दी हैं।

**अल-समरकन्दी:**—इनका जन्म साल मालूम नहीं, लेकिन इनकी मृत्यु सन १२२२ में हुई। इनके नेत्ररोगोंके कारण तथा लक्षण, और नेत्रका शरीर ऐसे दो ग्रंथ अरबीमें थे। दूसरा ग्रंथ ग्यालन के ग्रंथ परसे लिखा गया है।

### सलाह-अद्दीन-इब्न शुसफ अल-काहात-बिन-हामत.

ये असीरियन दृष्टि विशारद हामा शहरमें तेरहवीं सदीके आखिरमें हुए। इन्होंने “नेत्रका प्रकाश” नामका एक ग्रंथ लिखा था। इस ग्रंथके दस भाग थे। पहलेमें नेत्र क्या है तथा उसकी रचना और उसके प्रत्येक घटक और नेत्रच्छदके शरीरका वर्णन उन्होंने दिया है। दूसरेमें दृष्टिका कार्य और उससे दिखनेवाले पदार्थ कैसे दिखाई देते हैं। तीसरेमें भिन्न भिन्न नेत्ररोग, उनके कारण और चिकित्सा का वर्णन। चौथेमें दृष्टिको किस तरहसे बचाना, नेत्रच्छदके रोग कारण और चिकित्साका विवेचन। पांचवेंमें नेत्रच्छदान्तराल कोषकी विकृति। छठमें शुक्लास्तरकी विकृति। सातवें और आठवें में अनुक्रमसे तारकापिधान तथा कृष्णमंडलकी विकृति। नौवेंमें तारकाके सामनेका मोतीबिन्दु और दसवेंमें नेत्ररोगोंके इलाजका वर्णन है।

सलाह-अद्दीनने नेत्र गोलकका बनाया हुआ चित्र



**चित्र नं. २:—** १ दृष्टिरज्जुको खोखला; २ स्नायु; ३ सख्त आवरण; ४ कृष्णपटल; ५ दृष्टिपटल; ६ स्फटिक द्रवपिंड; ७ स्फटिक; ८ आरक नाइड का आवरण; ९ अण्डके सुफेदा जैसा पदार्थ; १० कोराईड तारकापिधान; ११ सख्त आवरण; १२ शुक्लास्तर।

इस ग्रंथके पहले भागमें नेत्रका चित्र दिया है; यह नेत्रका सबसे पहला चित्र है। इस चित्रको बराबर समझनेके लिये यह ध्यानमें रखना चाहिये कि एक तो नेत्रको पीछेसे दो पृष्ठोंमें काटनेसे जैसा दिखाई देगा वैसा वह निकाला गया है। दूसरे चित्रका भाग दो पृष्ठोंमें काटे

हुए वर्तुलके एक चौथाई भागकी तरह दिखाई देगा ऐसा हिर्शबुर्गका कहना है। दूसरे भागमें उस कालमें प्रचलित दृष्टि कार्यकी कल्पनाका भूमितिय चित्र लेखनसे स्पष्ट करनेका प्रयत्न किया है। सलाह अद्दीन के पहले इस कल्पनाका स्पष्टीकरण किसीने भी नहीं किया था।

## कारडोव्हा की पश्चिमी खलीफत के वक्तका नेत्रवैद्यक

उमायाद खलीफा अबदूर रहमान को दमास्कससे भाग जाना पड़ा। पहले हम बता चुके हैं कि उसने स्पेन देशके अंडालुसीया प्रान्तमें अपना राज्य स्थापन किया था। इससे इस्लामी साहित्यिक और शास्त्रीय प्रणालीमें नया उपक्रम शुरू हुआ, ऐसा माननेमें कुछ हर्ज नहीं है। वहां अब अन्य शास्त्रोंके साथ वैद्यक शास्त्रका भी अभ्यास जारी हो गया। इस्लामी धर्म के अमलमें सब दर्जेके लोगोमें इस्लामी धर्म और शास्त्र का प्रसार शुरू होने लगा था। इसका असर उनके समयके यहूदी लोगोपर भी हुआ।

इस्लामी सलतनत के पूर्व भागके बगदादी राज्य और पश्चिम भागके कारडोव्हाके इस्लामी राज्योंके दो स्वतंत्र विभाग होने पर भी दोनोंमें पारस्परिक बौद्धिक व्यवहार कायम रहा था। इसमें खड न होने का कारण दोनों भागोंके धनिक लोग इस कार्यमें खुले दिलसे मदद देते थे। और इसीसे पूर्व भाग की कला और शास्त्र का प्रसार पश्चिम भागमें भी हुआ।

नीवी से बारहवीं सदीतक पश्चिम भागके अरब लोगोंने यूरोपकी शिक्षा का दर्जा बहुत बढ़ाया। कारडोव्हा के क्रिश्चियन, यहूदी और अरब पंडितोंने अनेक ग्रंथ लिखे। कारडोव्हाके तीसरे खलीफा अबदुर रहमान (९१२-९६१) और उनके पश्चातके खलीफा अल-हकीम (९६१-९७५) इन दोनों खलीफाओंका काल मुस्लिम स्पेनका सुवर्ण काल था। खलीफा अल-हकीम के समयमें तत्वज्ञान, शास्त्रीय ज्ञान और वैद्यक शास्त्रका अभ्यास अंडालुसियाके विद्यापीठमें शुरू हुआ। इसी कालमें कारडोव्हा, टोलेडो और सेव्हिल ये शहर पश्चिम यूरोप के शिक्षणके केन्द्र बन गये। उमायाद खलीफाओं की वजहसे शास्त्रीय ज्ञानका रक्षण हुआ, यह स्पष्ट है।

कारडोव्हा के विश्वविद्यालय की स्थापना आठवीं सदीमें हुई। और यह शिक्षणका केन्द्र बगदाद जैसा ही मशहूर हुआ। यह शहर मुख्यतया प्रागतिक इस्लामी शिक्षणका केन्द्र माना गया था। और वहांके विद्यार्थियोंके बुद्धि के तेजसे वह लोगोंके लिये आकर्षणका एक केन्द्र बन गया। इस वजहसे सब क्रिश्चियन मुलकोंके लोग सारासिनिक शिक्षण लेने के लिये वहां जमा होने लगे और यहांके तालीम चाहना विद्यार्थियोंका दर्जा यूरोप के पंडितोंमें बढ़ गया।

कारडोव्हा पश्चिम खिलाफत की राजधानी थी। इसके सिवाय यह धार्मिक और तत्वज्ञानीओंका निवासस्थान भी होनेका कारण अंडालुसीया प्रान्तका ज्ञानदीप माना गया था। उसकी जन संख्या इस्लामी अमलके अत्युच्च कालमें दम लाब थी, और पचास बडेबडे रुग्णालय भी यहां बने थे। वहांके कुतुबखानेमें दो लाख पचीस हजार के करीब ग्रंथ थे। कारडोव्हा विद्यापीठ का वैद्यक और तत्वज्ञान समूचे अरबी वैद्यक व तत्वज्ञानमें सर्वश्रेष्ठ माना गया जो अविसेना के तत्वज्ञानसे बिल्कुल विपरीत समझा गया था। कारडोव्हा केन्द्र का पश्चिमके क्रिश्चियन और यहूदी लोगोसे संबंध होनेकी वजहसे यहांके प्रकाशित हुए ग्रंथोंमें बहुत कुछ फर्क था। मुस्लिम स्पेनका वैद्यक प्रत्यक्ष देखी हुई बातोंपर रचा गया था, केवल तर्क पद्धतिसेही नहीं लिखा गया था।

### अवेनगुफेट—

पश्चिमी खलिफाके वक्तके ये मशहूर नेत्रवैद्यक—**हाजेस** और **अविसेना** के पश्चात् नेत्रविज्ञान शास्त्रमे जिनको कुछ मान्यता थी ऐस ये एक मशहूर वैद्य थे । इनको **इब्नूल-माफिद** वा **इब्न वफेदल लंछमी** भी कहते थे । इनका जन्म स्पैनिश-अरेबी वंशमें सन ९९८ में हुआ था । ये मशहूर वैद्य होनेके साथ साथ राजकार्य धुरंधर भी थे । वे टोलेडोके राजाके वजीर और वहाँके रुग्णालयके प्रमुख वैद्य भी रह चुके थे । “**इगिन्द्रिय की विकृति**” नामका इनका ग्रंथ स्पेन देशमें बहुत सालतक प्रचारमे था; लेकिन अब इस ग्रंथका पता नहीं लगता । इनके स्राधारण वैद्यक ग्रंथही विशेष सम्मानित थे । इनकी मृत्यु सन १०७० के करीब हुई होगी ऐसा अनुमान है ।

**अव्हेनज़ार** ऊर्फ **अबूमेरवान** ऊर्फ **अबदुल मालिक इब्न ज़हूर**—इनको **अयेमिरान** या **अबूमेरान** कहते थे । ये उसवक्तके मशहूर वैद्य और दृष्टिविशारद माने जाते थे । इनका जन्म सेव्हिल शहरके नजदीकके पेन्टाफलर गांवमें बारहवीं सदीमें मशहूर यहूदी वैद्य और तत्ववेत्ताओंके वंशमें हुआ था । इनके पिता तथा दादा भी वैद्य और तत्ववेत्ता थे । ये **ग्यालन**के अनुयायी थे तो भी उन्होंने अपनी कल्पक बुद्धिका स्वतंत्र उपयोग भी किया था । उनकी मौलिक किताब का नाम था, **अल-तैसिर** यानी “रोग प्रतिकारक औषधोपचारका ग्रंथ” । ये कल्पक और पूर्णतया आशावादी वैद्य थे । मोतीबिन्दुको बहार निकाल लेनेके बदले उसको भीतर ढकेल देना ठीक होता है, ऐसा उनका मत था । इनका देहावसान सन १२१२ में हुआ ।

**अव्हेरास** ऊर्फ **अबुलवालिद महमद** :—इनका जन्म सन ११२६ में **कारडोव्हा** शहरमे हुआ । ये **अव्हेनज़ार** के शिष्य और समकालीन मित्र भी थे । इनके पिता तथा दादा न्यायाधिकारी थे, और ये खुद काज़ी भी नियुक्त किये गये थे । सन ११९६ में **अन्डालूसीया** प्रांत के ये सर्वाधिकारी बनाये गये । लेकिन उनके ऊपर कुछ इलज़ाम आनेसे उनको कारडोव्हासे निर्वासित किया गया । उनको पहले **अननिसादा** भेजा गया और फिर वे वहाँसे मोरोक्को को गये जहाँ उनकी मृत्यु सन ११९८ में जेलमे हुई ।

**अव्हेरासने** वैद्यकके सिवाय तत्वज्ञान, भाषाशास्त्र और खगोल विज्ञान आदि विषयो-पर ग्रंथ लिखे थे । उनके वैद्यक ग्रंथ का नाम **किताब-अल-कुलियात** था । इस किताबका लैटीन नाम **कालिनेट** था, इसमे वैद्यक का सारांश दिया गया था । इस किताबके सात भाग थे । दृष्टिविशारदोंमें **अव्हेरास** का दर्जा उपर या **अलिबेन** की अपेक्षा नीचा था । लेकिन उनका दृक्शास्त्रका ग्रंथ बहुत महत्त्व का था । नेत्रोंसे द्रव पदार्थ बाहार आकर दृश्य पदार्थपर गिरते हैं, और फिर उनके नेत्रमें लौट जानेसे पदार्थका ज्ञान होता है, इस तरहकी कल्पना उनके पूर्वकालमे प्रचलित थी । इस कल्पनाका उन्होंने खंडन किया इससे ये दृष्टिविशारद माने गये थे । उनके ग्रंथका लैटीनमे तर्जुमा पादुआके **बोनोकोसा** नामक ज्यूने किया था ।

अव्हेरासके समयमें ही इस्लामी अमल कम होने लगा, और मुस्लिम राष्ट्रके लोगोकी बुद्धिमत्ता भी कम होने लगी, धार्मिक दुराग्रह बढ़ने लगे और नैतिक अवनति भी होने लगी । इसी वजहसे उनकी मृत्युके पश्चात बारूह सदीके आखिरमें मुस्लिम लोगोमें उनके वैद्यक शास्त्रसंबंधी ज्ञान का लोप हुआ । लेकिन “अव्हेरासने,” अरिस्टाटलके तत्त्वज्ञानके ग्रथोका तर्जुमा किया था, उसका प्रसार स्पेनिश ज्यू लोगोंने किया और उसी कारणसे उनको पश्चिमी खलीफ़ाके बड़े अरब शेख माना जाता था ।

**अलेम्पास ऊर्फ अबुबेकर-इब्न बादजेहः**—ये मशहूर स्पेनिश-अरेबियन वैद्य और कवि थे । उनका जन्म सन ११३८ में हुआ था । उन्होंने औपधियोंके गुणधर्मपर लेख लिखे थे, जिसमें नेत्ररोगोपर इस्तेमाल करने लायक औपधियोंका उल्लेख किया था । उनका निवास पहले सारागोसामें और फिर सेव्हिल, ग्रानडा और आखिरमें फेज़ शहरमें हुआ था ।

**हालिफा-बिन-अबिल महसनः**—ये अलेप्पोमें वैद्यक का पेशा करते थे । और सलाह-अद्दीनके समकालीन थे । उनका नेत्रविज्ञान शास्त्रका ग्रथ बहुत महत्त्व का था । हालिफा एक आखिरीके मुस्लीम लेखक थे । उन्होंने अपने ग्रथमें उनके कालतक के सब दृष्टिविशारदों की ओर नेत्रविज्ञान के ग्रथों की फेहरिस्त दी है । उसी ग्रंथमें नेत्रगोलकका सशास्त्र चित्र दिया है; नेत्र की अस्त्रक्रियामें जिन शस्त्रोंका उपयोग होता था उनके सशास्त्र चित्र भी दिये थे, और अरबी नेत्रविज्ञान शास्त्रका सारांश भी दिया था । उससे इस ग्रंथ का महत्त्व है ।

**अस-सादिलः**—ये अरबी दृष्टिविशारदोंमें आखिरी वैद्य थे, जो तेरहवी सदीके आखिरी अर्ध शतकमें हुए । उनका ग्रंथ अरबिक भाषाका आखिरी ग्रंथ था । इनके ग्रंथ का नाम दृग्निन्द्रिय विकार तथा दृष्टिका इलाज था । इस ग्रंथके पांच भाग थे और हर भागमें कल्पना और उस संबंध की सोपपत्तीक क्रिया का वर्णन दिया गया था ।

पहले भागमें नेत्रगोलकके शरीर का और उसके घटकों के कार्योंका वर्णन दिया है । दूसरे भागमें सब वैद्यक और नेत्रसंबंधी मूल तत्वोंका उल्लेख किया है । तीसरे भागमें नेत्रगोलकके प्रत्यक्ष दिखाई देनेवाले रोग, उनके लक्षण और उनकी चिकित्सा दी है । चौथे भागमें प्रत्यक्ष न दिखाई देनेवाले रोगोंका वर्णन और पांचवें भागमें नेत्ररोगमें इस्तेमाल की जानेवाली और अन्य औपधियोंका गुण वर्णन किया है ।

पहले और चौथे अध्यायमें दृष्टिकार्यकी तीन कल्पनाओंका उल्लेख किया गया है:—  
(१) दृश्य पदार्थोंमेंसे कुछ विशेष द्रव्य नेत्रमें घुसता है (२) नेत्रमेंसे पदार्थोंकी ओर को दृक्शक्ति जाती है: (३) दृश्य पदार्थ और नेत्र इन दोनोंमेंसे कुछ भाग निकल कर एक दूसरेसे मिल जाता है । अस-सादिल को तीसरी कल्पना सम्मत थी; क्योंकि उनका मत था, कि नेत्रके इर्दगिर्द का वातावरण पूर्ण साफ होनेसे वह एक प्रकारसे दृग्निन्द्रियही बनता है और मस्तिष्कके खोखलेपनसे दृष्टिरज्जुके खोखले का संबंध होनेसे इस खोखले की क्रिया जारी रहती है । इस कल्पनासे यह स्पष्ट होता है, कि अस-सादिलका अल्ल-हासनसे सहमत नहीं था ।

अस-सादिलीके ग्रंथकी और भी एक विशेषता है, कि अरिस्टाटलके पश्चात् नेत्रके शरीरका और इन्द्रियशास्त्रका तुलनात्मक विचार अरबी भाषामें उन्होंने पहले पहल किया है। इसका वर्णन उनके ग्रंथके पहले भागके छठे अध्यायमें दिया है।

यहां मध्ययुगीन अरबी नेत्रवैद्यकके विकास के इतिहासका सारांश पूर्ण हुआ।

(४)

## मुस्लिम सल्तनतके अतिरिक्त यूरपके अन्य पश्चिमी देशोंका नेत्रविज्ञान

ग्रीको-रोमन सल्तनतका नाश होनेके पश्चात् प्राचीन शास्त्रीय ज्ञानका भी लोप होगया। और यूरोपियन रियासतें एक हजार सालतक गाढी नीदमें सोती रही। ऐसेही समय यूरोप पर दो आपत्तियां आईं जिस वजहसे उनकी निद्रा भंग हुई। निद्राभंग करनेवाली प्रथम आपत्ति थी इस्लामी धर्मवालोंके यूरोपपरके हमले। लेकिन इन हमलोके होते हुए भी ग्रीक ज्ञानकी ज्योतिको अरेबियन सारासिनिक लोगोंने किस तरहसे प्रज्वलित रखा और उस ज्ञानको किस तरहसे बढ़ाया इसका वर्णन हम पूर्वही कर चुके हैं।

चंद रोजके बाद इस्लामी धर्मवालोंको यूरोप खड छोड देना पडा, तो भी उनका अमल आफ्रिका खडके उत्तरमेके इजिप्त, एशिया खंडके असीरिया, बाबिलोनिया, फारस और हिंदोस्तानके उत्तरके भागोमे कायम रहा था। अरबी खलीफाओने उनके अमलके प्रथम पांचसौ सालतक अपनी हुकूमत बहुत होशियारीसे चलाई। लेकिन फिर इ. स. १०५० के समयमे सेलज्यूकियन तार्तार लोगोने हमले करके उन अरबोंको जीतकर उनके ऊपर अपना अमल कायम किया। यद्यपि ये तुर्क लोग इस्लामी पंथके थे, तो भी वे स्वभावसे क्रूर होनेकी वजहसे उनके समय शहरोंके रहनेवाले इसाइयोपर और पलिस्तीनको जियारतके लिये जानेवाले लोगोपर जुल्म शुरू हुआ और उसकी प्रतिक्रिया यह हुई कि यूरोपके पश्चिम देशोमे मजहबी हरातकी लहर पैदा हुई। इस लहरको पीटर हरमिट नामके धार्मिक मनुष्यका प्रोत्साहन मिलनेसे पलिस्तीनमे धर्मयुद्धका डंका बजा। यही दूसरी आपत्ति थी। इस आपत्तिका काल करीब दोसौ साल (१०९६-१२७६) रहा। इतने समयमे कुल आठ लडाइया हुई, जिनमें चार बडी और चार छोटी लडाइयां थी। इस मजहबी लडाईमें लाखो लोग जानसे मारे गये और सपत्तिका भी बहुत नाश हुआ। यूरोपके जागीरदारी अमलसे लोगोके नैतिक आचरणका न्हास होना शुरू हुआ था, जो इस लडाईसे ज्यादा बढ़ गया। बुराईमे से भी कभी कभी भली बात निकलती है। इस लडाईसे भी एक अच्छी बात पैदा हुई सो यह, कि शास्त्रीय ज्ञानके संबंधमें यूरोपके लोग गाढी नीदमेसे जाग उठे। इस मजहबी लडाईमें जो सिपाही शामिल हुए थे वे अन्य देशोकी मुशाफिरीकी वजहसे चेलकर शास्त्रसंशोधन व अध्ययनकी तरफ प्रवृत्त हुए।

इस मजहबी लड़ाईके पूर्वही **कान्स्टन्टाईन आफ्रिकन** नामके मशहूर भिक्षुके प्रयत्नसे अरबी शास्त्रीय ज्ञानका प्रसार पश्चिमी यूरोपके प्रान्तीमें शुरु हुआ था। **कान्स्टन्टाईन** का जन्म सन १०१८ में कार्थेजमें हुआ था। इन्होंने कैरोके मदरसोमें शिक्षण लेकर बहुतसे देशोंमें सफर किया। ये “सालरनो” के विश्वविद्यालयमें अध्यापक भी थे। आखिर “सालरनो” के नजदीक काम्पानियाके **मान्टी कासिम**के आश्रममें जा बसे और वही सन १०८५-८७ में उनका शरीरान्त हुआ। मध्ययुगके आखिरतक जनतापर इनका बहुत कुछ असर था। उस समयके लोग इनको पोर्वात्य और पार्श्वमात्य डाक्टर कहते थे। इन्होंने बहुतमें अरबी ग्रंथोंका लैटीनमें अनुवाद किया। उन्हींमें **लीब्र-दु-आम्ब्युलन्स** नामका एक नेत्रविज्ञान शास्त्रकाभी ग्रंथ था। इसके सिवा एक विशेष महत्वकी बात यह है, कि **कैटेरेक्ट** यह शब्द इन्होंने प्रचारित किया। अरबीमें इस विकृतिको **अल-मा-अन-नाझील फिल ऐन** यानी नेत्रोंमें उतरनेवाला पानी (मा यानी पानी) इस नामसे पहचाना जाता था। इसी अवस्थाको लैटिन भाषामें **सफ्युज़िओ** और ग्रीकमें **हायपो कायमा** कहते थे।

**मास्टर ज़कारिया:**—ये दृष्टिविशारद ग्यारहवीं सदीमें “सालरनो” शहरमें रहते थे, और उस कालमें मशहूर थे। इन्होंने **कुस्तुन्तुनियामें इमैन्यअल** बादशाहके राज-वैद्य **थिओफायलस**के पास तीन सालतक वैद्यक शास्त्रका शिक्षण लिया था। इन्होंने नेत्रविज्ञानपर ग्रंथ लिखा था जिसके तीन भाग थे। पहले भागमें नेत्ररोगोंका निदान और चिकित्सा, दूसरे भागमें रोगोंके कारण और खासखास रोगोंकी खासखास दवाइया और तीसरे भागमें औषधी पत्रिकायें-नुस्खे दिये हैं। इस ग्रंथका नाम **लिब्र आम्ब्युलोरम कि व्होकाटूर-सिसिला-मेरा-इद्-ए-सेक्रिटा सेक्रिटरम** ऐसा था।

**बेन वेनुटस आफियस ऊर्फ बेनव्हेंगुट डी सालेरन:**—ये दृष्टिविशारद बारहवीं सदीके मध्यभागमें **येरुशलम**में मशहूर थे। इन्होंने **येरुशलम**के अरब वैद्यके पास शिक्षण लिया था। “मोतीबिन्दुको ढकेल देने वाले” वैद्य इस नामसे इनकी यूरोपमें ख्याति थी। इन्होंने **प्रेक्टिका आम्ब्युलोरम** नामका नेत्ररोगपर ग्रंथ हिब्रु भाषामें लिखा था। इस ग्रंथमें ग्रीक और अरबी ग्रंथोंकी बातें दी थी। इसका लैटीन तर्जुमा भी हुआ था।

**पीटर दी स्पानियर्ड:**—ये मशहूर दृष्टिविशारद बेनव्हेंगुटके पश्चात हुए। इन्होंने भी नेत्ररोगोंपर ग्रंथ लिखा था, जिसके पहले तीन भागोंमें **कान्स्टन्टाईन** तथा **ज़कारिया** आदिके ग्रंथोंका सारांश, और चौथे भागमें अनेक औषधियोंके नुस्खे दिये थे। येही **इक्कीसर्वे पोप** नियुक्त हुए।

**पीटर दी स्पानियर्ड**के पश्चात पश्चिम यूरोपमें **आरनाल्ड** नामके एक वैद्य और अच्छे लेखक हुए। ये “**व्हानोलोव्हा**” के वाशिये थे। इन्होंने **पोप पंचम क्लिमेन्ट** की आज्ञानुसार नेत्ररोगोंपर छोटसा ग्रंथ लिखा जिसमें अरब वैद्य **येसू**के ग्रंथसे नेत्रगोलककी स्वास्थ्यसंबंधी बातें उद्धृत की थीं।

तेरहवीं सदीमें भिक्षू **फ्रान्सीस राजर बेकन** नामके शास्त्रज्ञ पश्चिम यूरोपमें मशहूर हुए। इनका जन्म इंग्लंडके सामरसेटशायरके परगनेमें **इलचेस्टर** गांवमें सन १२१४ में हुआ।

इन्हीको **डाक्टर मिरा बिलस** भी कहते थे; क्योंकि ये रसायनशास्त्र, भौतिकशास्त्र, यांत्रिक कला, गणित और तत्त्वज्ञान आदि अनेक शास्त्रोंमें पारंगत थे। इन्हीको दृक्शास्त्र और चक्षुःके संबंधमें भी ज्ञान था। लेकिन चक्षुःका शोध इन्होंनेही पहले किया या नहीं इसके बारेमें संदेह है। क्योंकि **फ्लारेन्स** के बाशिंदे **अरमातिने बेकन** के पूर्व सन १२८५ में चक्षुःका शोध किया ऐसा भी कोई कोई कहते हैं। और **फ्लारेन्स** के **सारविन दी अरमाति** की कबरपर चक्षुःका शोध लगानेवाला ऐसा लिखा है।

**राजर बेकन** के **ओपस मेजस** नामके ग्रंथमें चक्षुःके बारेमें जो कुछ लिखा है, उसका सार यह है:—यदि कोई भी मनुष्य काच या तत्सदृश पारदर्शक पदार्थोंके बने हुए गोलकको किताबोंके अक्षरोपर, उसका उन्नतोदर पृष्ठ अपनी तरफ करके रखे, तो उस मनुष्यको अक्षर बड़े दिखाई देंगे। क्योंकि गोल पारदर्शक पदार्थोंके कार्य संबंधीके पांचवें नियमानुसार पदार्थ बड़ा मालूम होता है। यह नियम इस प्रकार है: कोई भी पदार्थ गोलकके नीचे लेकिन गोलकके केन्द्रके इसपार यानी स्फटिक काच और उसका केन्द्र इन दोनोंके बीचमें रखा जाय और उस स्फटिकका उन्नतोदर भाग देखनेवालेकी तरफ हो, तो उसका कोण बड़ा होगा और पदार्थकी प्रतिमा बड़ी होगी, और पदार्थ देखनेवालेके नज़दीक आगया है ऐसा मालूम होगा। इसलिये इसका उपयोग वृद्ध लोगोंको और क्षीण दृष्टिवाले लोगोंके लिये अच्छा होता है। **राजर बेकन** की इस कल्पनाके विवेचनसे एक बात मालूम होती है कि इस कल्पनाका—यानी वृद्ध लोगोंको या क्षीणदृष्टि लोगोंको उन्नतोदर शीशेसे फायदा होता है—सबसे पहला प्रतिशोधक अलबत्ता यही था।

**गॉयड शोलियाक**:—**राजर बेकन** के पश्चात् इन्ही मशहूर शालाकिन माना गया था। इनका जन्म सन १३०० में फ्रान्स देशके “शोलियाक” गांवमें हुआ था। इनका शिक्षण **मान्टपेलियर**, **बोलोन**, और **पैरिस** के मदरसोंमें हुआ था। ये बहुत दिनोत्तक **लियान्स** के बाशिंदे रहे, और वहां शालाकिनका (सर्जन) का पेशा करते थे। **छटे क्लेमन्ट**, **पंचम अरबान**, और **छटे इनोसेन्ट** ऐसे तीन पोपके ये वैद्य भी रह चुके हैं। इन्होंने शल्य तंत्रपर **चिरर्जिया मैगना** और **चिरर्जिया पारवा** नामके दो ग्रंथ लिखे थे। इनके **चिरर्जिया मैगना** में नेत्ररोगोंके संबंधमें विवेचन किया गया है जिसमें मोतीबिन्दुके (कैटेरेक्ट) विषयमें जो कुछ लिखा है उसपरसे उस समयके मोतीबिन्दु संबंधके प्रचलित मतका स्पष्टीकरण होता है।

**मोतीबिन्दुकी गॉयड शोलियाक की कल्पना**:—मोतीबिन्दु यह एक त्वचासे बना हुआ घटक नेत्रमें पैदा होता है। यह घटक कर्नीनिकाके सामनेकी ओर हो तो उससे दृष्टिकार्य रुक जाता है। यह घटक बाहरके द्रवसे पैदा होकर नेत्रमें उतरता है, जो नेत्रकी ठंडक की वजहसे जम जाकर सख्त हो जाता है। यह द्रव तारकापिधान और तारकाके बीचमें, या चाक्षुषजल और स्फटिकमणि इनके बीचमें जम जाता है तब उसका कुछ महत्व नहीं होता। इस विकृतिकी तीन अवस्थाएँ होती हैं: पहली अवस्था **दृष्टि विभ्रमकी** ( इल्यूजन आफ साईट ), दूसरी अवस्था **जलवर्षाकी** ( फालिंग आफ वाटर ), तीसरी अवस्था **जलप्रपात** ( कैटेरेक्ट )। मेघाच्छन्न आकाशसे गिरनेवाले पानी-मेंसे जैसे सूर्य प्रकाश नहीं आसकता, उसी तरहसे इससे दृक्शक्ति रुक जाती है।

**हिरानिमस ब्रुन्सवीक**—एनका जन्म सन् १४२४ में हुआ । इनका शिक्षण बोलोन, पदुआ और पेरिसमें हुआ था । ये निष्णात शालाकिन थे । मध्ययुगीन कालमें नेत्रमेके धातुओंके कणोंको बाहर निकालनेके लिये इन्होंने लोहचुम्बकका या चुम्बक पत्थरका इस्तेमाल किया था । ध्यानमें रखना चाहिये, कि मुथुत ग्रथमें भी नेत्र तथा शरीरके अन्य भागोंके जखमोंसे शल्य निकालनेके लिये **आयस्कान्न** यानी लोहचुम्बकका इस्तेमाल करनेको कहा है । (अनुलोम मनुवद्रमकर्णमनल्पमुखमयस्कान्तेन ।) इजिप्शियन और ग्रीक लोगोको भी लोहेको अपनी ओर खींचनेका लोहचुम्बकका धर्म मालूम था, और वे अजनमें इसका उपयोग करते थे ।

**हिरानिमसके** पश्चात् सन् १६०४ में **फैम्रिशियस हिलडेनसने** इसी प्रकारके कार्यके लिये लोहचुम्बकका उपयोग किया था । सन् १८४२ में **निकोलस मेयरने** श्वल पटलके जखमपर लोहचुम्बक लगाके नेत्रगोलकका शल्य निकाला था । सन् १८७४ में **वेलफास्टके** वाशिन्डे **म्याकीननने** स्फटिकद्रवपिण्डमें लोहचुम्बककी नाँक घुसाकर शल्य निकालनेका प्रयत्न किया था । सन् १८७५ में **हिर्शवर्गने** भी विद्युत लोहचुम्बकका शोध किया ।

**लिओनारडो-दी-विहन्सी:**—ये मध्ययुगीन कालके आखिरी दृष्टिविशारद थे । ये **फ्लारेन्स** के वाशिन्डे और वकील के पुत्र थे । इटली देश के ये एक मशहूर चित्रकार और मूर्तीकार भी थे । उत्कृष्ट कवी, शिल्प शास्त्रज्ञ, स्थापत्य विशारद, दृक्शास्त्रज्ञ और दन्द्रिय विज्ञान शास्त्रके भी ये ज्ञाता थे । इनके “नेत्र और प्रकाश” सत्रधी के लेख हालके दृष्टि विशारदोंके लिये मननीय है । **लिओनारडो-दी-विहन्सीने** अपनी **मोना लीजा** नामक कलाकृति निर्माण करके “श्रेष्ठ कलाभिज्ञ” ऐसा नाम भी कमाया ।

दृष्टिका असली कार्य स्फटिकमणि में नहीं, बल्कि दृष्टि पटलमें होता है, यह शोध इस कालमें पहले पहल इन्होंने लगाया और दृक्शास्त्रमें विचार क्रान्ति पैदा की । अंधियारी सन्दुकमें गिरनेवाली प्रतिमाओंके तत्त्वोंका इन्होंने नेत्रोंकी प्रतिमाओंके स्पष्टीकरण के लिये उपयोग किया ऐसा मानते थे । सूर्य के प्रकाशसे चंद्र प्रकाशित होता है, यह शोध उन्हींका है इसमें संदेह नहीं । **लिओनारडोके** दृक्शास्त्र संबंधके विचार एक जगह नहीं, लेकिन उनके अनेक लेखोंमें बिखरे हुए होनेसे उन्हींने कौन कौन नये शोध किये, इस संबंधमें अनेक लोगोंके अनेक मत हैं । इस वजहसे इस जगह इन विचारोंको हमने एकत्रित किया है ।

प्रकाशकी लहरिरूप कल्पनाके संबंधमें निम्न लिखित वाक्य उन्हींने दिया है । “पानीमें कंकर डालनेसे जैसे उस जगहसे समकेन्द्रिक वर्तुल बाहर फैलते जाते हैं, और हवाकी लहरें वातावरणसे वर्तुलाकार फैलती जाती हैं, उसी तरहसे प्रकाशित वातावरण के हरएक पदार्थ अपनी प्रतिमा या आकारको वर्तुलाकार फैलाकर कुल वातावरणमें व्यापित करती हैं ” । थोड़ासा विचार करनेपर प्रकाशकार्यकी उनकी यह कल्पना प्राचीन लोगोंकीसीही मालूम होती है, जिसमें बतलाया है, कि प्रकाशित पदार्थकी प्रतिमायें नेत्रमें बाहरसे घूसती हैं और पदार्थोंका ज्ञान होता है । **अल-हासन** की कल्पना “कि पदार्थोंसे



प्रकाश बाहर पड़ती है प्रतिमा नहीं'। इससे अधिक प्रगतिपर है यह हम पहलेही कह चुके हैं। प्रकाशकी लहरी रूपकी उपर्युक्त कल्पनाका प्रतिपादन दर असल **ह्यूजेसने** सन १६७८ में पहले पहल किया था।

**लियोनार्डोके** मतानुसार पदार्थोंकी प्रतिमाये नेत्रगोलकके पिछले भागमें उलटी नहीं होती, लेकिन कनीनिकामे या उसके बिल्कुल पीछे उलटी होती है। उनका यह भी मत था, कि इन उलटी प्रतिमाओके किरण केन्द्रीभूत होकर प्रतिमा फिर सीधी होती है। ओर ये सीधी प्रतिमायें दृष्टिपटलपर नहीं, बल्कि स्फटिकमणिके पार्श्वपृष्ठपर या दृष्टि-रज्जुके शीर्षपर गिरती होंगी। ये समझते थे कि दृक्कार्यका असली स्थान स्फटिकमणि नहीं है। उनका यह मत उस समयतकके सब शास्त्रज्ञोंके मतसे अधिक प्रगतिपर था इसमें कुछ संदेह नहीं।

सिर्फ नेत्रविज्ञान शास्त्रकी दृष्टिसे विचार करें तो मालूम होगा, कि **लियोनार्डोके** पश्चात् मध्ययुगीन नेत्रविज्ञान शास्त्रकी तवारीख समाप्त हुई।

नेत्रविज्ञान शास्त्रके विकासकी तवारीख जो अबतक दी गई है, उसकी कुछ प्रमुख बातोंकी द्विरक्ति तो जरूर होगी, लेकिन फिर भी उसका सारही दिया जाता है।

(१) भारत खंडके प्राचीन कालमें यानी ऋग्वेदके कालमें भी नेत्रविज्ञान प्रख्यात था। और **सुश्रुतमें** इस शास्त्रका पूरा विचार किया था जिसमें मोतीबिन्दु, अर्म, आदि की शस्त्रक्रिया संपूर्ण दी है।

(२) चीनमें इसापूर्व २६७९ के समय **हु अंग टी बादशाह**के अमलमें नेत्ररोगकी महत्वकी योजना यानी सूचीकी शस्त्रक्रिया का प्रचार था।

(३) असीरिया देशमें ई. पू. २२५० में **हमूराय** राजवंशके समयमें वैद्यक ग्रंथोंके बदले कानूनके ग्रंथोंमें नेत्रवैद्यको और धर्मगुरुके मंत्र और तंत्रोंका भी उल्लेख मिलता है।

(४) इजिप्टमें नेत्रविज्ञान शास्त्र संबंध की हकीकते धार्मिक वचन, जादूटोना आदि संमिश्र अवस्थामें मिलती है।

(५) इनके पश्चात् ग्रीक वैद्यकमें **हिपोक्रेटीज**ने नेत्ररोग संबंधकी कल्पनाओंको धार्मिक अंध विश्वासोंसे अलग किया। **अरिस्टाटल**ने तुलनात्मक नेत्रविज्ञान शास्त्रका विचार किया। रोमन शालाकिन **सेलसस**ने नेत्ररोगोंकी शस्त्रक्रिया संबंधी स्वतंत्र प्रणालियां कायम की जो **हिपोक्रेटीज**के विवेचनसे आगे बढ़ी हुई थी। इसके बाद अलेक्जान्डीयन वैद्यक पाठशालाके प्रभावसे ये प्रणालियां सुश्रुतीय ग्रंथ के समान हुई थी। **प्लीनी** के समय में वैद्यक शास्त्रमें या मुख्यतया नेत्रविज्ञान शास्त्रमें कुछ प्रगति नहीं हुई। लेकिन उसके पश्चात् **रूफस** नामक शास्त्रज्ञने यह शोध लगाया, कि एक ओरकी दृष्टिरज्जु पार होकर दूसरी ओरको जाती है, और स्फटिकमणिको आवरण रहता है।

(६) इसके पश्चात् **ग्यालन** का समय आया। उन्होंने, प्राचीन दृक्शास्त्रमें बहुतसी प्रगति की। नेत्रगोलक के शरीर और इन्द्रिय विज्ञानशास्त्रमें इतनी बड़ी प्रगति की, कि

सोलहवीं सदी तक उसमें कुछ ज्यादातर तरक्की नहीं हुई। नेत्रगोलकके विकृत शरीर, चिकित्सा और शस्त्रक्रिया संबंधके उनके शोध **हिपोक्रिटीज** या **सेलसस** के शोधोंसे बढ़के थे।

(७) मध्ययुगके प्रारंभमें अमिडावासी **पेट्रियस** ने उनमें ज्यादातर तरक्की की थी। दृक्शास्त्र और शस्त्रक्रियामें यद्यपि उनके समय कुछ प्रगति नहीं हुई थी, तो भी विकृत शरीर और चिकित्सा का कार्य **ग्यालन**से बहुत कुछ बढ़कर पूर्णताको पहुंचा था। सत्रहवीं सदीके मध्य कालतक कुछ विशेष तरक्की नहीं हुई।

(८) **पेट्रियस** के पश्चात् **पोलने** सिर्फ शल्य शास्त्रमें तरक्की की।

(९) मध्य युगीन कालके सारासीनके अरबोंके कालमें **राहजेस** ने कनीनिकाकी प्रकाश प्रतिक्रिया का प्रसार किया। (१०) **अमरने** मोतीबिन्दुको चूम के निकालनेकी क्रियाका शोध लगाया। (११) **अलि-बेन-ईसाने** नेत्रविज्ञान शास्त्र पर पहले पहल स्वतंत्र ग्रंथ लिखा। (१२) इनके पश्चात् **अल-हासन** ने दृक्शास्त्र की क्रान्तिकारक कल्पनाओंका प्रसार किया और **ग्यालन** और अन्य शास्त्रज्ञोंकी उस मयथ की पिछड़ी हुई कल्पनाओंका खंडन किया। उन्होंने बतलाया कि प्रकाश पदार्थकी प्रतिमा या उसका आकार नहीं, बल्कि यह एक विसर्जक शक्ति है। और प्रकाशकी किरणें नेत्रसे बाहर नहीं जाती, बल्कि पदार्थसे नेत्रमें घुसती हैं। (१३) इनके पश्चात् **हालिफा** का काल आता है। यही नेत्रविज्ञान शास्त्रके प्रथम सचित्र लेखक थे। (१४) **अस-सादिली** यही **अरिस्टाटल**के पश्चात् तुलनात्मक नेत्रविज्ञान शास्त्रके पहले ग्रंथ लेखक थे।

(१५) मध्य युगीन कालके पश्चिम यूरोपके **लिओनार्डो विहन्सीने** चश्मेका उपयोग पहले पहल शुरू किया और संसारपर अनन्त उपकार किये।

# खंड-१ ला

## अध्याय ३

### अर्वाचीन नेत्रवैद्यक का विकास

नेत्रविज्ञान शास्त्रका विकास इधर हालही की डेढ़ या दो सदियोंमें खूब हुआ । प्राचीन-ग्रीक तत्त्ववेत्ताओंने इसके पूर्व सैकड़ों सालमें पदार्थविज्ञान शास्त्र, खगोल-विज्ञान या ज्योतिष शास्त्र, गणित शास्त्र और वैद्यक शास्त्र आदिकी नींव रची । उन्होंने भौतिक तत्त्वज्ञान का गहन विचार किया था । उनके तर्कज्ञान की वे कल्पनाये आधुनिक तत्त्वज्ञान की नींव हैं । **अरिस्टाटल** ही इन सब पाश्चिमात्य पंडितोंके मूल अध्यापक थे । उनका कहना यह था कि अनुभव ही ज्ञानकी नींव है । और उससे निकाले जानेवाले अनुमान यदि निश्चित बातोंपर आधारित न हों, तो वे निर्दोष न होंगे । लेकिन बादके विद्वानोंने **अरिस्टाटल** की इस शिक्षाको छोड़ दिया । इसीसे शास्त्रकी प्रगति रूक गई, और वह तेरहवीं सदीतक वैसीही पिछड़ी रह गई ।

इसके पश्चात् बहुत सालोंके बाद **लीओनार्डो-डी-व्हिन्सी** और **कोपरनिकस** ( सन १४७९-१५३९ ) तथा उनके अनुयायियोंने भौतिक शास्त्रका पुनरुज्जीवन किया । और सत्रहवीं सदीमें प्रयोग और शास्त्रीय संशोधन व आविष्कार करनेकी प्रथा शुरू हो गई । इससे यह फायदा हुआ, कि प्रत्यक्ष ज्ञान अचूक हुआ और तार्किक कल्पना बराबर है या नहीं यह जांचना संभाव्य हुआ । और इस तरह आधुनिक ज्ञानके आलोक का नव निर्माण जारी हुआ ।

प्राचीन रसायन शास्त्र प्रायः तार्किक स्वरूपका था, न कि अनुभवजन्य प्रयोग के स्वरूपका । प्राचीन कालमें इस शास्त्रका उपयोग व प्रयत्न हलकी धातूसे सूवर्ण जैसी धातूएँ तैयार करनेकी इच्छासे होता था । और इसीको किमिया-रससिद्धि-या अलकेमी कहते थे । लेकिन सोलहवीं सदीमें **पारासेलमस**ने (१४९३-१५४१) प्रतिपादन किया, कि रसायन शास्त्रका उपयोग किमियाके बदले दवाएँ बनानेमें करना आवश्यक है ।

यही स्थिति वैद्यक शास्त्र संबंधमें भी थी । ग्रीक या यूनानियोंके बाद इस शास्त्रमें कुछ विशेष प्रगति नहीं हुई । रोगीके इलाजमें जादुटोना या मंत्रतंत्र आदिके प्रयोग मिलाये गये । उनको अलग हटाकर वैद्यक शास्त्रकी नींव प्रत्यक्ष निरीक्षण और अनुभवजन्य ज्ञानपर अब रची गई, और रोगोंके लक्षण का ज्ञान होनेसे निदान कला भी पैदा हुई । **पारासेलमस** का मत था, कि रोगोद्भव और शरीरस्वास्थ्य का बिगाड़ इन दोनोंमें कार्य कारण का जरूर कुछ संबंध होगा । इसीसे आगे शरीरकी विविध रस कल्पना का प्रसार हुआ । इस कल्पनाके अनुसार शरीर स्वास्थ्य शरीरके विविध रसोंके समतोलन पर

अवलम्बित रहता है; इसमें बिगाड होनेसे रोगोद्भव होता है। यह कल्पना युक्तियुक्त होनेके कारण सबको सम्मत हुई।

**कोआन** सांप्रदायके वैद्यलोग रोगोको नाम न देते थे, इससे उस समय निदान करनेकी क्रियाका अच्छीतरह विकास होना संभाव्य नहीं हुआ। रोगोंका इलाज करनेमें स्थानिक औषधीय योजना करनेके बदले वे सिर्फ रोगोके लक्षणोपरही सर्व सामान्य इलाज करते थे। इसी वजहसे उनको प्रत्यक्ष शरीरशास्त्रके ज्ञानकी आवश्यकता मालूम नहीं हुई। और अलेक्जान्ड्राके वैद्यक विद्यापीठकी स्थापना होनेतक शरीरशास्त्रका विकास नहीं हुआ। वे सिर्फ आरोग्य रक्षण की तरफ ही ध्यान देते थे।

**फ्रीडीयन** वैद्योंने विकृत शरीरपर विशेष जोर दिया। और वे रोगीकी अपेक्षा रोगचिकित्साकी ही फिक्र ज्यादा करते थे। वे हर लक्षणको एक भिन्न रोग मानते थे, जिसकी वजहसे अनेक कल्पनाओंका प्रसार हुआ, और अनेक वैद्यकीय प्रकार भी शुरू हुए। कुछ अन्यान्य लोगोंने शरीरकी विविध रस कल्पनाके विपरीत कल्पनाका भी प्रसार किया। इस तरह प्रत्यक्ष निरीक्षण की प्रथाका प्रसार होनेपर भी **हिपोक्रिटीज**की वैद्यकीय प्रणालीका वंसा विकास नहीं हुआ, जितना आवश्यक था। और यही अवस्था सैंकड़ों माल तक कायम रही। **ग्यालन**के अनुयायियोंने प्रत्यक्ष निरीक्षण की कला की तरफ ध्यान देना भी छोड़ दिया और इसीसे वैद्यककी प्रगति पाश्चिमात्य देशोंमें कुछ कालतक रुक गई। यही परिस्थिती वैद्यक शास्त्रके पुनरुज्जीवन के समयतक (१४ वीं सदीतक) कायम रही थी। इसमें यह स्पष्ट हो सकता है, कि प्राचीन कालमें एक तो राजनीतिक दासता और दूसरे शास्त्रीय प्रयोग, अनुभवजन्य ज्ञान तथा सशोधक के अभावमें वैद्यक शास्त्रकी प्रगति रुक गई थी।

१५ वीं सदीमें **लीओनार्डो-डी-विहन्सी** और १६ वीं सदीमें **विनेलियस**ने अर्वाचीन शरीर शास्त्रका प्रसार किया। १७ वीं सदीमें **हार्वे**ने रुधिराभिसरणके प्रयोगसे इन्द्रिय विज्ञान शास्त्र की स्थापना की। फिर १८ वीं सदीमें **मारग्यागनी**ने (१७६१) विकृत शरीर की नींव रखी। शरीरशास्त्र, इन्द्रिय विज्ञान शास्त्र और विकृत शरीर शास्त्र ये तीन शास्त्र आधुनिक वैद्यक शास्त्रके असली आधार स्तंभ हैं।

**विहसेलियस** के संस्मरणीय शरीरके ग्रंथमें नेत्रगोलककी रचनाके संबंधमें बहुतसी बातें दी गई हैं जो उस समय प्रचलित थी। उसमें स्फटिकमणि, दृष्टिपटल, और दृष्टिरज्जु के संबंधमें कुछ नया उल्लेख पाया जाता है जो इस तरह है : (१) नेत्रगोलकके स्फटिकमणिसे, उन्नतोदर शीशेके जैसे, पदार्थ बड़े मालूम होते हैं; (२) दृक्शक्तिका कार्य दृष्टिपटलपर अवलम्बित होता है; (३) अंधे नेत्रकी दृष्टिरज्जु बारीक हो जाती है।

**विहसेलियस**के पश्चात्के नेत्रवैद्योंने नेत्रगोलकका छेदन और पृथक्करण करके और उनके रेखाचित्र तैयार करके नेत्रगोलकका शरीर ज्ञान बढ़ाया। लेकिन यह प्रगति १७ वीं सदीके मध्यकालतक विशेष नहीं हुई। इनके बाद सूक्ष्मदर्शक यंत्रका प्रसार होनेसे इस शास्त्रकी प्रगति जोरोंसे होने लगी।

**ल्युबेनहाक**ने (१६३२-१७२३) सूक्ष्मदर्शक यंत्रकी सहायतासे स्फटिकमणिके तन्तु, तारकापिधानकी तहें और दृष्टिपटलके रोंड और कोनकी तहें आदिका वर्णन किया।

सन १७५५ में **झिन्ने** नेत्रगोलक के शरीरपर स्वतंत्र पहला लेख लिखा। यही इस विषय पर संपूर्ण लेख था। नेत्रगोलकके शरीरके प्रागतिक ज्ञानके रुग्णविषयक योजनामें और शालाक्य तन्त्रमे कुछ विशेष फायदा नहीं पहुंचा।

नेत्रगोलकके शरीरके ज्ञान की वृद्धिके पश्चात् दृग्निद्रिय विज्ञान शास्त्रकी प्रगति शुरू हुई। सन १६०० में **केपलर**ने दृग्निद्रियके दृक्शक्तिकी नींव रची। लेकिन यह ध्यानमें रखना चाहिये कि इसके तीन सदिया पहलेही चष्मोंका उपयोग किया जाता था। इसके पश्चात् १७ वी १८ वीं सदियोंमें **स्किनर**, **म्यारिऑट**, **ह्युजिन्स** और **पाटरफिल्ड** आदि शास्त्रज्ञोंने दृग्निद्रियके दृक्शक्तिको बहुत बढ़ाया। ये सब लोग भौतिक शास्त्रज्ञ होनेसे दृष्टिविशारद लोगोंने इनके कार्यके तरफ दुर्लक्ष किया।

अर्वाचीन नेत्रवैद्यकके जो तीन आधारस्तंभ, यानी नेत्रगोलकका शरीर, दृग्निद्रिय विज्ञानशास्त्र और नेत्रगोलकका विकृत शरीर है, उनमेंसे पहले दो के संबंधमें ऊपर कहा जा चुका है। तीसरा आधारस्तंभ यानी नेत्रगोलकका विकृत शरीर शास्त्र की नींव **मारयागनी**ने सन १७६१ में रची। उस सालमे उन्होंने नेत्रगोलकके विकृत शरीरका **परीक्षण** नामक महत्वपूर्ण लेख प्रकाशित किया। उसके बाद सन १८०८ में **बारड्राप**ने ही नेत्रविकृत शरीरपर एक निबंध प्रकाशित किया। उसका महत्व इस आधुनिक कालमें भी बहुत कुछ माना जाता है। नेत्रगोलकके शरीरशास्त्रमें और इन्द्रिय विज्ञान शास्त्रमें यद्यपि बहुत प्रगति हुई, तो भी उससे रुग्णविषयक कुछ फायदा नहीं हुआ क्योंकि साधारण वैद्योंका नेत्रवैद्यक और उनकी शस्त्रक्रियाके संबंधमें विशेष अच्छा मत नहीं था। १५ वी १६ वीं सदियोंमें नेत्ररोगोंकी चिकित्सा सिर्फ दृष्टिविशारदही करते थे। लेकिन सोलहवीं सदीके आखिरमें शल्यतंत्रमे नेत्ररोगोंका उल्लेख होना शुरू हुआ। **बारस्टिक**ने सन १५८३ में जर्मन भाषामे और **गिलेमो**ने फ्रेच भाषामे सन १५८५ में स्वतंत्र ग्रंथ लिखे थे। फिर आहिस्ते आहिस्ते नेत्ररोग शल्य तंत्रकाही एक भाग माना जाने लगा।

इनके बाद नेत्रविज्ञान शास्त्रका नया युग शुरू हुआ। १७०९ में **ब्रिसोने**, पहले स्फटिकमणि को नेत्रगोलकमें ही ढकेल के फिर नेत्रका छेदन किया और यह बात सप्रमाण सिद्धकर दी, कि नेत्रमें ढकेला हुआ पदार्थ अपारदर्शक स्फटिकमणिही होता है, और न कि कनीनिका के पृष्ठपर जमा हुआ द्रव पदार्थ। **ब्रिसो** का यह शोध बहुत क्रान्तिकारक था। सदियों तक स्फटिकमणिको नेत्रगोलक के भीतर की ओरको ढकेल के दृक्शक्तिको सुधारनेकी प्रक्रिया जारी थी। लेकिन भीतर क्या ढकेला जाता था। इसकी किसीको कल्पना नहीं थी।

नेत्ररोगोंपर असली नीरीक्षण और अनुभव पर रचे हुए दो ग्रंथ—एक सन १७०७ में **मैट्रजान**ने और दूसरा सन १७२२ मे **सेन्ट आर्थर**ने प्रकाशित किये थे। इन ग्रंथोंके अनेक भाषाओंमें अनुवाद हुए हैं। स्वयं इंग्लैंड में भी इस विषय की प्रगति बहुत धीरे धीरे हो रही थी। १८ वीं सदीके आखिरमें अंग्रेज शालाकिनोंका ध्यान इस विषय पर खींचा गया।

१८ वीं सदीमें नेत्ररोगोंके ज्ञानमें अनुभवजन्य ज्ञान की और नीरीक्षण की बहुत भरती हुई। लेकिन सबसे महत्व की बात यह थी, कि **डेव्हियल**ने सन १७४६ में मोती-

बिन्दुको नेत्रगोलकके बाहरी ओरको निकाल लेनेकी क्रिया शुरू की। मूलमें यह कल्पना थी कि शरीरके विविध रसोंके समतोलनमें बिगाड़ होनेसे शरीर स्वास्थ्य का बिगाड़ होता है। नेत्रके अनेक प्रकारके अभिप्यन्द एक दुसरेमें मिल गये थे, उसके बदले अब उनका व्यवस्थित वर्गीकरण हुआ। सोजाकजन्य-पीबदार प्रमेह बद होनेके बाद पीबदार मेहज शुक्लास्तर दाह अभिप्यन्द-पैदा होता है यह बात पहले पहल **सेन्ट आर्यविहसने** बताई। १८ वी सदीके आखिरमें **वेबरने** यह मित्र किया, कि शुक्लास्तर कोपको प्रत्यक्ष संसर्ग होनेसे प्रमेहजन्य शुक्लास्तर दाहकी उत्पत्ती होना संभाव्य है। इस लिये इन रोगियोंके कपड़ोंको बहुत सावधानीसे हाथ लगाना चाहिये। लेकिन **स्कारपा** और **बीअर** नामक मशहूर शाला-किनोका मत यह था, कि सोजाक के खाव आदि नेत्रोंमें जानेसे दाहज किया सीम्प्य तरह की होती है। और यही बात सन १८२० में **वेबरने** सप्रयोग सिद्ध करके बताई।

इतने सालोंतक शरीरके विविधरस की कल्पना कैसी प्रचलित रही यह आश्चर्य की बात है। हजारों बरस तक इस कल्पनापर वादविवाद होकर आखिरमें उन्नीसवीं सदीमें इस कल्पना का खंडन हुआ।

**नये पैदा हुए बालकके अभिप्यन्द** का महत्त्व उसके आवर्तन और वह पूयप्रमेहजन्य दाहसे होता है इस संबंधका लिखाण सबसे पहले सन १७५० में लिखा गया था। पोथकी की पूरी कल्पना पाश्चात्य लोगोंको उन्नीसवीं सदीके प्रारंभमें हुई। लेकिन आर्यावर्त, चीन और ग्रीस देशोंके प्राचीन वैद्योंको ईसा शकके पूर्वही थी यह बात मालूम थी यह हम पहले ही कह चुके हैं। पोथकी के सूक्ष्म जन्तुका शोध जपानी (वैद्य) **डा. नोगाचीने** हमी हालही में किया है। **तारका दाह** और उसके अभिप्यन्द के निदान का पूरा और निश्चयात्मक वर्णन, बिह्येना साप्रदायके शास्त्रज्ञ **डिमंडट** और **बीअरने** उन्नीसवीं सदीके शुरुआतमें किया। इससे यह स्पष्ट होता है, कि रुग्णविषयक नये नये आविष्कार निश्चयात्मक रूपसे धीरे धीरे हो रहे हैं। सन १८३४ में नेत्ररोगोंपर एक अत्युत्तम ग्रंथ **मैकेंड्रीने** प्रसिद्ध किया।

उन्नीसवीं सदीमें अति उच्च कल्पना शक्तिके जो शास्त्रज्ञ पैदा हुए उन सब लोगोंमें **थामस यंग** अग्रगण्य थे। उन्होंने अन्य शास्त्रोंमें भी कार्य किया था। उनके नेत्रविज्ञान शास्त्रके प्रमुख कार्यकी वजहसे दृक्शक्तिके संबंधका लोगोंको पूरा ज्ञान हुआ। इनके पश्चात् पाव सदीमें **परकंजीने** इस विषयमें बहुत कुछ तरक्की की और उनके पश्चात् पाव सदीमें **हेल्महोल्ट्झने** महत्त्व का कार्य किया। उन्नीसवीं सदीके पूर्वार्धमें सूक्ष्म दर्शक यंत्रकी सहायतासे नेत्रगोलकके घटकोंके सूक्ष्म शरीर तथा विकृत सूक्ष्म शरीरके ज्ञानमें ज्यादा उन्नती हुई।

इसी सदीमें रासायनिक पृथक्करणसे कनीनिका विस्तृत करनेवाले और आकुंचन करनेवाले अनुक्षार द्रव्योंका शोध होनेसे इस ज्ञानमें और भी तरक्की हुई। **ब्रेलाडोना** औषधीका ज्ञान सोलहवीं सदीके शुरुआतमें ही हुआ था; और कुछ नेत्ररोगोंपर उसका इस्तेमाल भी किया जाता था। लेकिन सन १८२१ में **अट्रोपीन** इस क्षार सद्गुण अनुक्षारका शोध होनेसे उसका नेत्रोंपर किस तरहका असर होता है, इसका अच्छा ज्ञान होने लगा। सन १८३१ में **पोट्याशियम आयोगाईड** और सन १८३४ **फिनाइलका** शोध

हुआ। सन १८३३ में हायोसिनामिनके अनुसारका शोध लगाया गया। सन १८५५ में कोकेनका शोध और सन १८६४ में एंसरीन या फायसोस्टिगमीनका शोध लगा। सन १८७५ में पायलोकारपिन और सन. १८७९ में होम्याट्रापिनका आविष्कार हुआ।

एक समय ऐसा था कि जब अन्य वैद्यराज दृष्टि विशारदोंको तुच्छताकी दृष्टिसे देखते थे। इतनाही नहीं बल्कि उनके साथ सामाजिक व्यवहार भी करनेको तैयार नहीं थे। लेकिन उन्नीसवीं सदीके पूर्वार्धमें इस परिस्थितिमें फर्क हुआ और कुछ वैद्य लोग और शालाकिन नेत्रविज्ञान शास्त्रमें प्रत्यक्ष भाग लेने लगे।

उन्नीसवीं सदीके पूर्वार्धमें नेत्रविज्ञान शास्त्र की प्रगति पूर्वलिखित बातोंमें हुई, इसमें कुछ संदेह नहीं। लेकिन उसके साथसाथ यह निश्चित है, कि साधारण वैद्यक और शल्य शास्त्र की प्रगतिसे और भी उत्तेजन मिला। वैद्यक और शल्यशास्त्र की भिन्न भिन्न अवस्थाओंके उदाहरणोंके नीरीक्षणसे सार्वत्रिक नियम बनाना मुष्किल है। इसलिये डा. लुईस की सुचना है, कि रोगोंके कारण और उनके औषधीय उपायका अभ्यास च्यौरेवार विवरणात्मक खानापूरीकी या आकड़े शस्त्रीय पद्धतिसे करना आवश्यक है। अन्य शास्त्रोंके समान इस शास्त्रमें भी तर्क पद्धति की आवश्यकता है। लेकिन साथमें अचूक नीरीक्षण तथा काफी प्रयोग की कसौटीकी भी जरूर होती है।

उन्नीसवीं सदीके मध्य भागमें शास्त्रोंकी जितनी प्रगति हुई, उतनी प्रगति, ग्यालिलियो और न्यूटन के कालको छोड़कर और दूसरे किसी भी कालमें नहीं हुई थी। नेत्रविज्ञान शास्त्रके विकासमें इस कालमें इन शास्त्रज्ञोंकी एक परम्पराही बनी गयी थी। हेल्महोल्ट्ज़ भौतिक शास्त्रज्ञ और इन्द्रियविज्ञान शास्त्रविशारद थे। नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र उनसे जगतको मिली हुई एक बड़ी न्यामत थी जिसके लिये दृष्टिविशारदोंके साथ साथ संसार हमेशा उनके ऋणी रहेंगे। डान्डर्स इन्द्रियविज्ञान शास्त्रज्ञ और दृष्टिविशारद थे। उन्होंने वक्कीभवन विषयको इतना आसान बनाया, की वह अन्य वैद्यों की भी समझमें आसानीसे आता है। इनके सिवाय बोमन (लदन), आर्लट (प्राग), डेसमार (पेरिस) आल्फ्रेड त्राफ ये सब इसी परम्परामें शामिल थे। फान त्राफने नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रका उपयोग रुग्णविषयक परिक्षामें किया और उसका प्रचार किया। हेल्महोल्ट्ज़ने अपने यंत्रकी खबर सबसे पहले सन १८५१ लोगोमें प्रसृत की। लेकिन कारटन जोन्स का कहना था, कि हेल्महोल्ट्ज़ के पहले सन १८४७ में बाबेजने इस तरहका यंत्र तैयार किया था।

नेत्रविज्ञान शास्त्र की प्रगति इतनी जल्दी होनेके दो कारण थे। एक तो यह, कि फान त्राफ, हेल्महोल्ट्ज़, डान्डर्स जैसे मशहूर कल्पक शास्त्रज्ञ पैदा हुए, और दूसरे नेत्रविज्ञान शास्त्रकी तरफ प्रेमसे देखनेवाले वैद्य इस शास्त्रामें काम करने लगे। नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे नेत्ररोगोंकी तसबीरे दिखाई पड़नेसे उनकी स्पष्ट कल्पना होने लगी। इतनाही नहीं बल्कि उसकी सहायतासे अन्य शारीरिक व्याधिया तथा इन्द्रियोंके रोगोंका नेत्ररोगसे किस तरहका संबंध होता है, यह बात भी स्पष्ट मालूम होने लगी। इस यंत्रके शोधसे नेत्र और दृष्टिकी परीक्षा अच्छी तरहसे करना संभाव्य हुआ। दृक्शक्तिकी तीव्रताका नाप और परीक्षा, परिधिदृष्टि, केन्द्रस्थ प्रकाश ज्ञान, दृक्क्षेत्रका नापन, द्विधादर्शन नापन इन सब

बातोंके परीक्षण अचूक होने लगे । और नापन करनेवाले यंत्रोंका शोध लगा और उनका उपयोग अधिक मात्रामें होने लगा ।

प्राचीन दृष्टिविशारदोंको दृक्षेत्रकी कुछ अस्पष्ट कल्पना थी । लेकिन **थामस यंगने** सन १८०१ में दृक्षेत्रको नापकर उसके विस्तार और मर्यादाका अचूकवर्णन करनेमें पहला कदम उठाया । सन १८२३ में **परकंजीने** दृक्षेत्र नापनेके यंत्रका शोध किया । और यह शोध विशेष महत्वपूर्ण था । केन्द्रस्थ दृष्टि यानी प्रत्यक्ष दृष्टि और परिधि दृष्टि यानी अप्रत्यक्ष दृष्टिके फरकोंका वर्णन उन्होंने किया । दृक्षक्ति, केन्द्रसे परिधिकी ओरको किस तरह कम होती जाती है, परिधि क्षेत्रकी सापेक्ष रंगज्ञानकी शक्ति कितनी होती है, आदि बातोंका उन्होंने वर्णन किया है । पाव सदीके बाद इन सब बातोंका उपयोग **फान ग्राफने** अपने रूग्णविषयक परीक्षाके कार्यमें किया ।

यहां एक बात कहना आवश्यक है, कि नये आविष्कृत सब यंत्रोंका जिस तरह पूरा उपयोग दृष्टि विशारदोंने किया, उतना उपयोग अन्य शास्त्रोंमें नहीं हुआ । इसका उदाहरण यह दिया जा सकता है, कि **ग्याल्लिलियोने** सोलहवीं सदीके आखिरको उष्णता मापक यंत्रका शोध किया । और उसके पश्चात् **सान्टोरिनीने** मुखकी उष्णता नापनेका यंत्र निकाला । लेकिन आश्चर्य की बात है, कि उसके अढ़ाईसौ सालके लम्बे अरसेके बादही इन विषयोंपर ग्रंथ प्रकाशित हो सके । सिर्फ नये यंत्रोंका शोध करनेसे कुछ नहीं होता । उसके प्रसार होनेके लिये अन्य लोगोंको चाहिये, कि वे उसका उपयोग करनेके लिये तैयार हों । ठीक और अचूक यंत्रोंकी सहायतासे सूक्ष्म निरीक्षण अचूक हो सकता है, यह बात नेत्रविज्ञान शास्त्रके विकासकी तवारीखसे जैसी स्पष्ट होती है वैसी वह अन्य किसी भी शास्त्रकी तवारीखसे नहीं होती । **वायर मिचल** का मत है कि अचूक यंत्रके उपयोगसे प्रयोग करनेवालोंको ही नया ज्ञान प्राप्त होता है, ऐसा नहीं बल्कि उसके सहकारियोंको भी उससे फायदा मिलता है । इन यंत्रोंकी सहायतासे अपने प्रत्यक्ष इन्द्रियोंको जो बातें सदियोंसे अगम्य थी, उनका आसानीसे अचूक निरीक्षण करना इन यंत्रोंके शोधनसे संभाव्य हुआ है ।

नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका प्रसार होनेके पश्चात्के पाव शतकमें नेत्रविज्ञान शास्त्रमें अच्छी प्रगति हुई । **फान ग्राफ** और उनके सांप्रदायिक लोगोंने इस कालमें अनेक भासिक पत्रों और निबंध आदि लेखोंमें इस शास्त्रका सार्वत्रिक प्रसार यूरप भरमें किया । अनेक रोगोंका नया वर्गीकरण किया । उनकी कारण मीमांसा निश्चित करके अन्य शारीरिक या इन्द्रियोंकी व्याधियोंसे उनका संबंध भी जोड़ा ।

उन्नीसवीं सदीके तीसरे भागमें जो उत्साह दिखाई पड़ता था, वही आखिरके भागमें भी कायम रहा । इस कालमें परीक्षा करनेके नये नये मागोंका प्रसार हुआ । इसी कालमें सूक्ष्मजन्तु शास्त्रका उपयोग शुरू हुआ । बक्रीभवन दोष अच्छी तरहसे जांचनेके लिये, स्कायास्कोपी यानी दृष्टिपटलके अप्रकाशित भागकी छाया की गति की सहायतासे परीक्षण करनेकी प्रथा शुरू हुई । **जबहालके** आफथालमासिटर-नेत्रनापन यंत्र का प्रचार शुरू हुआ । जन्तुघ्न और रोगाणुरहित ( एसेप्टिक ) दोनों तरहके उपाय शुरू हुए ।



स्थानिक संज्ञाशून्यता करने के कोकेनके धर्म का शोध लगा और उपयोग भी शुरू हुआ। वैद्यक शास्त्रकी अन्य शाखाओंकी प्रगतिका असुर नेत्रविज्ञान शास्त्रपर भी हुआ, जैसे कि मस्तिष्कके परीक्षणसे दृष्टिविशारदोंको उसके दृष्टिके केन्द्रोंका तथा दृष्टिरज्जु या चाक्षुष पथके तन्तुओंके मार्गका बोध हुआ। अंधत्व प्रतिबंधक योजना इसी समय शुरू हुई। इसमें क्रेडीकी योजना का समावेश होता है।

उन्नीसवीं सदीके मध्य कालके बाद नेत्रविज्ञान शास्त्रका जो चमत्कृति जनक विकास हुआ उसके असली कारण ये हैं कि इस समय अचूक यंत्रोंका उपयोग होने लगा है। साथ ही साथ अध्यापकोंकी संशोधन वृत्ति तथा भौतिक और प्राणिशास्त्रके विकासोंका वैद्यक शास्त्र और अन्य शास्त्रोंकी शाखाओंको उत्तेजन भी मिल रहा है। इससे यह स्पष्ट है, कि वैद्यकशास्त्र और शल्य शास्त्र की शाखाओंसे नेत्रविज्ञान शास्त्रका विकास नहीं हुआ है, और न भौतिक, रासायनिक और गणित शास्त्रोंसे भी। बल्कि इसके विकासमें अचूक परीक्षा करनेवाले नये नये संशोधित यंत्रोंका ही बहुत कुछ उपयोग हुआ है।

अब बीसवीं सदीका पुर्वार्ध करीब करीब खतम हुआ ही। लेकिन लगभग ४०-५० वर्षकी इस अवधिमें तारकापिधानका कलम करना, और नागूचीके पोथकी संबंधी शोधको छोड़कर कहना पड़ता है कि नेत्रविज्ञान शास्त्रमें कुछ महत्व पूर्ण शोध नहीं किये गये। रोगोंका नया वर्गीकरण भी किसीने नहीं बनाया। सिर्फ पिटयुइटरी ग्रंथी की विकृतिसे या पोषण क्रियाका बिगाड होनेसे, या जीवन सत्वोंके अभावसे पैदा होनेवाली विकृतियों का ही उल्लेख किया गया है।

इस काल की महत्वकी प्रगति यही कही जा सकती है, कि निदान करनेमें और चिकित्सा करनेमें “क्ष” किरणोंका उपयोग अब होने लगा है। तारकापिधान की जांच करनेवाले सूक्ष्मदर्शक यंत्र की सहायतासे जिन्दी अवस्थामेंही रोगीके नेत्रगोलकके सामनेके भाग की विकृत अवस्थाओंकी प्रत्यक्ष जांच करना संभाव्य हुआ है। नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रमें भी अब बहुतसे नये सुधार हुए हैं। परीक्षण ज्यादाह अचूक होता है। प्रकाश परिवर्तनसे होनेवाली तकलीफें भी अब मिट गई हैं। निदान व इलाजमें भिन्न भिन्न रंगोंके प्रकाश किरणोंका उपयोग आजकल किया जाने लगा है। लाल रंग रहित प्रकाश, या एकवर्णी प्रकाश का उपयोग करना शुरू हुआ है। नेत्रोंके गोलापायन (स्फेरिकल अबरेशन) और रंगविक्षेपको (क्रोम्याटिक अबरेशन) सुधारना संभाव्य हुआ है।

नेत्रगोलक के प्रत्येक घटक की पोषण क्रिया, उसके चाक्षुषजलकी रासायनिक रचना आदिका सप्रयोग संशोधन जारी है। इससे मोतीबिन्दु या कांचबिन्दु के भिन्न भिन्न प्रकारोंका ज्ञान होगा ऐसा मालूम होता है। और भिन्न भिन्न प्रकारकी किरण विसर्जन शक्तिके नेत्रोंपर होनेवाले परिणामोंका संशोधन भी जारी है। नेत्रगोलक का शरीर, इन्द्रियविज्ञान, पिण्डवृद्धि और विकृत शरीरके गूढ़ प्रश्नोंका संशोधन करना ही सब संशोधकोंका उद्देश्य है।

हालका युग यांत्रिक युग है ऐसा माना जाता है। लेकिन उसके साथ साथ यह बात भी उतनीही सत्य है, कि मनुष्यके श्रम और दुःख कमती होनेके बदले ज्यादाह बड़

गये हैं। नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रमे ही अचुक यत्रोका' शोध हुआ है। और इनके वृद्धिका रोगी तथा दृष्टिविशारदों को फायदा मिलता है।

ज्ञान की वृद्धि जिम प्रमाणमें बढ़ती जा रही है उसी प्रमाणमे अज्ञानके दृश्य भी ज्यादा स्पष्ट होने लगे हैं। कूट प्रश्न ज्यादा कूट जैसे भासमान होते हैं। इन्द्रियोका पोषण और उनको दुरुस्त करनेके लिये इस्तेमाल किये हुए बाह्य पदार्थ, या उनके भीतरीके पदार्थोंकी पेशिषटक और उनके जीवनरस पर होनेवाली प्रतिक्रिया, इनके संबंधोके प्रश्न कूट ही रहे हैं। उनका संशोधन करनेवाले उन्द्रियविज्ञान शास्त्रज्ञ, विकृत शारीर शास्त्रज्ञ और जीवनशास्त्रज्ञ लोगोंकी सहायताकी ऋणविषयक संशोधन करनेवाले लोगोंको जरूरी होती है। इसी वजहसे विद्यापीठीय प्रयोगशाला और चाक्षुष संस्थाओंकी वृद्धि होना जरूरी है। इनके पारस्परिक सहकारसे शास्त्रय शोध होंगे ओर फिर नेत्रविज्ञान शास्त्रमे ज्यादा प्रगति होनेकी अपेक्षा है।

---

# खंड द्वितीय

## अध्याय ४

### रोगी के नेत्रकी परीक्षा

#### नेत्रपरीक्षा का अनुक्रम

नेत्रपरीक्षा दो कारणों से की जाती है। नेत्ररोगका निश्चित निदान करना और नेत्रकी वक्रीभवन अवस्थाकी परीक्षा करना। नेत्रकी परीक्षा दिनमें सूर्यप्रकाश और अंधेरेमें दीप प्रकाशकी सहायतासे होती है। नेत्रपरीक्षामें निम्नलिखित मार्गोंका अवलंबन करना श्रेयस्कर है। प्राचीन **वाग्भट** का वचन देखिये:

दर्शन स्पर्शन प्रभैः परीक्षेताथ रोगिणाम् । रोगनिदानं प्राप्नुय लक्षणोपया त्रिभिः ॥

दर्शन यानी प्रत्यक्ष निरीक्षणसे नेत्रोंका व्यापार तथा रंगरूप नैसर्गिक है या नहीं यह देखना। स्पर्शन यानी उंगलीयोंसे दब्बाके जाँचना। रोगी की कौटुंबिक अवस्था, तथा उसकी जन्मजात, आनुवंशिक और संपादित व्याधियोंके इतिहास की खोज करना, सुरापान, धुम्रपान, या अन्य आदतें तथा धधा आदिका विचार करना, ये सब बातें प्रश्नमें आती हैं। उन्नतोदर शीशेसे देखना और नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र की सहायतासे नेत्रान्तरंग देखनेसे निदान निश्चित होता है।

#### रोगी की सामान्य परीक्षा

नेत्ररोग कुछ शारीरिक व्याधियोंसे शुरू हुआ है या और किसी कारणसे यह निश्चय करनेके लिये रोगीकी शारीरिक पूर्ण परीक्षा करनी आवश्यक है। टयुबरकल, या मज्जा-तन्तुगत व्याधिओका तलाश करना, पेशाब तथा रक्त की परीक्षा करना वगैरहसे भी बहुतसी बातें ज्ञात हो जाती हैं। संधिवात या उपदश हुआ था या नहीं, इसका तलाश करना जरूरी है। **वासरमन** या **फान परकिट** प्रतिक्रिया को देखनेसे उपदश का और **कामेट** की प्रतिक्रियासे टयुबरकल का तलाश होता है, लेकिन कामेट की प्रतिक्रियामें कभी कभी धोखा भी होता है। यह बात ध्यानमें रखना चाहिये, कि **कामेट** की प्रतिक्रियामें शुक्लास्तर कोषमें टयुबरक्युलिनका घोल डाला जाता है, जिससे कभी कभी उसकी प्रतिक्रिया तीव्रतर पाई जाती है, और फिर शुक्लास्तर का दाह या तारकापिधान का दाह या क्षत पैदा होकर कुछ मिसालोंमें अघत्व भी पैदा होता है।

**नेत्रकी बाह्य परीक्षा:**—रोगीकी सामान्य परीक्षा करनेके बाद दोनों नेत्रों की जाँच करनी चाहिये। दोनों नेत्रोंमें कुछ फर्क तो नहीं है, यह बात इससे मालूम हो जाती है। चेहरेके दोनों अंग समान हैं या नहीं यह बात भी ध्यानमें आ जाती है। नेत्र एक है या दो, नेत्रगुहामें नेत्र सामनेकी ओरको उभरे हुए हैं या अन्दर नेत्रगुहामें घुस गये हैं

नेत्र सीधे हैं या तिरछे हैं, नेत्र फूले हैं या नहीं और अगर हो तो उनकी मूजन सादी है या दाहजन्य है, अर्बुद या क्षत है या नहीं, इन सब बातों को देखना जरूरी है।

## १ नेत्रगोलक और नेत्रगुहाका पारस्परिक संबंध

नेत्रगोलक नेत्रगुहामें सामनेकी ओर ज्यादा उभरा हुआ होगा, या आपसेआप स्थानभ्रष्ट हुआ दिखाई देगा और नेत्रगोलक नेत्रगाहिकपट (सेपटम आम्ब्रिटेल्)—के बाहर आनेसे नेत्रगुहा खोखली दिखेगी। (यह म्यालमें रखना चाहिये कि कोई कोई लोग स्वेच्छासे नेत्रगोलकको नेत्रगुहाके बाहर निकाल सकते हैं।) नेत्रगोलक नेत्रगुहाके सामनेकी ओरको उभरा हुआ जब दिखाई पड़ता है तब उस अवस्थाको **पुरसृत नेत्रगोलक** (एक्सआफथालमस), कहते हैं। यह अवस्था ग्रंथहाज या वासडो की विवृतीमें, या नेत्रगोलक के पिछले भागमें अर्बुद या दाहजन्य अवस्था

चित्र नं. ३ पुरसृत नेत्रगोलक



यह मस्तिष्ककी अवस्थामें पाया गया था  
( दि. धों. माठघे—ग्रंथकार )

या रक्तस्राव पैदा होनेसे दिखाई पड़ती है। नेत्रगुहामें नेत्रगोलकके पीछे कुछ शन्य रहा हो, तो भी यह पुरसृत अवस्था प्राप्त होती है। पुरसृत अवस्थाका बराबर प्रमाण दोनों नेत्रोंकी तुलनासे या हरटलके एक्सआफथालमामिटरसे मालूम हो सकता है। साधारणतया नेत्रगुहाके प्रवेश द्वारकी ऊपर की किनारसे नीचेकी किनार को सीधी पट्टी लगाई जाय, तो वह तारकापिधानके सामनेके पृष्ठभागको स्पर्श करती है याने स्पर्शज्या होती है। पुरसृत अवस्थाका कारण अर्बुद हो, तो नेत्रगुहाकी जाँच उंगलीसे की जा सकती है; रोगिणीकी ग्रंथी से हुई हो तो उसके धडकनेके साथ नेत्रगोलक धक धक होता हुआ मालूम होता है। नेत्रगुहाकी चारों ओरकी कोटरोंकी (जंतुकास्थि कोटर, झरझरास्थि कोटर, ललाटास्थि कोटर और ऊर्ध्वदन्तास्थि

कोटर) पीबदार अवस्थामें ही यह अवस्था दिखाई पड़ती है। उनकी ओर नासिकाकी गुड़ाकी परीक्षा करनी चाहिये। अर्बुद की परीक्षा विद्युत प्रकाश या 'क्ष' किरणोंसे या ट्रान्सइल्युमिनेशसे करना आवश्यक है। नेत्रगोलक सामनेको उभरा होनेके बदले जब नेत्रगुहाके अन्दर घुसा हुआ होता है तब इस अवस्थाको नेत्रगोलकक्षय या **पार्श्वसृत नेत्र** कहते हैं। यह अवस्था साधारणतया नेत्रगोलक पर चोट आनेसे पायी जाती है, लेकिन कभी कभी आनुकंपिक मज्जा-मंडलके ग्रंथेयक भाग की क्षतिसे भी स्वयंसिद्ध (इडियोप्याथिक) जैसी दिखाई पड़ती है। नेत्रगुहामें के पेशिघटकोका (सेल्युलर टिश्यु) तथा उसके चरबीदार घटकोंका क्षय, या हंजे

की बीमारीमें नेत्रगुहाके द्रव का नाश या उसका फोडा ( एँबेसेस ) इनकी बजहसे भी नेत्र-गोलककी यह अवस्था पायी जाती है ।

## २ नेत्रगोलक को जांचना

इसलिये दोनों नेत्रच्छदों को अच्छी तरहसे अलग करना आवश्यक है । नेत्रच्छद में यदि कंप होता हो, तो उनको अलग करनेमें कठिनाई मालूम होती है । कंप यदि जोरदार हो, तो पलकोको जोरसे नहीं खोलना चाहिये । क्यों कि कभी कभी इससे तारकापिधानके फट जानका, या स्फटिकमणि भी बाहरकी ओरको एकाएक निकाल पड़नेका डर रहता है । इस अवस्थामें पहले नेत्रको कोकेन बिन्दुओसे बधिर कर देनेसे नेत्रच्छदोंको आसानीसे खोल सकते हैं ।

## ३ नेत्रच्छद-नेत्रवर्त्म-पलक ( आयलिडस ) की परीक्षा

**पक्ष्मकोप** नेत्रच्छदकी किनारपर बाल हैं, या नहीं; बाल हो तो नियमित हैं या अनियमित;

**चित्र न. ४ पुरसूत नेत्रगोलक**



यह अवस्था उर्ध्वदतास्थी कोटरके अर्बुदसे पैदा हुई है । ( ग्रंथकार )

करना संभव है । नेत्रके भीतरी कोणमें दो चीजे—मासपिंड ( लाक्रिमल कारकल ) और रोगटे है या नहीं, यह भी देखना चाहिये । ये दोनों अवस्थाएँ नेत्रक्षोभके कारण हो सकती हैं ।

सबसे पहले नेत्रच्छदोंके रंग, आकार तथा उनकी किनारकी बर्त्ताका विचार करना चाहिये । फिर नेत्रच्छदोंकी गति नैसर्गिक है या नहीं यह देखना चाहिये, और नेत्रच्छद सूजा हुआ है या नहीं यह भी देखना जरूरी है । अदाहज सूजन मूत्रपिंडकी दाहजन्य अवस्थासे या नेत्रच्छदकी चमड़ीके नीचे हवा भर जानेसे पैदा होती है । इस दूसरी अवस्थामें सूजनको

कम है या ज़ादा है इसको पहले पहलही देखना जरूरी है । नेत्रच्छदकी किनारोंके बालोंकी संख्या, उनका आकार वे लम्बे हैं या ओछे, उनकी पंक्ति नैसर्गिक है या अन्तर्वलित है इत्यादि बातोंका विचार करना जरूरी है । बाल अन्तर्वलित हो तो उनकी पंक्ति अनियमित है ( ट्रिक्रियासिस ) या नहीं यह देखना । बाल दो या अधिक अनियमित पंक्तिमें ( डिसट्रिक्रियासिस ) है या नहीं यह भी देखना जरूरी है । बाल नैसर्गिक स्थानमें होते हुए भी टूटे जैसे या काटे हुए जैसे दिखाई पड़ेंगे, तो रोगीने उनको खास काटा था या वे जल गये थे, इसका तलाश करना जरूरी है । नेत्रच्छदोंके बालोंकी जड़ोंमें जूँए पड़ी हैं या नहीं, यह भी देखना चाहिये । बाल चिपटे होंगे तो अभिप्यन्द यानी शुक्लास्तर दाह—कोयेंके अस्तरके दाह की कल्पना

उंगलीमें दबानेपर दो उंगलियोंमें वालोको मगलनेमें जैसी कुरकुर आवाज होती है, बेगीही आवाज होती है। या नेत्राश्रुकोपमें पिचकरीमें पानी डालनेपर वह कभी कभी अश्रुकोपमें जानेके बदले नेत्रच्छदकी चमड़ीके एक त्वाग भागमें भर जाता है, ऐसी हालतमें भी नेत्रच्छद सूजे हुएमें दिखाई पड़ेगा। दाहज सूजन अंजनीमें भी दिखाई पड़ती है। सपूर्ण नेत्रच्छद की सूजन शुक्लास्तरका पुरप्रमंहे-परमा-जन्म दाह, ददु या उनपर चोट आनेमें पायी जाती है। नेत्रच्छदपर सूजन धत, खुजली, छजन (एक्सीमा), जान्थेन्ग्रेन्मा, आदि चमड़ीकी विकृतिओंमें भी दिखाई पड़ती है।

नेत्रच्छदकी सूजन स्थानिक अदाहज ही तो वह अश्रुग्रथी (पिट)(लात्रिमलरजेंट) स्थान भ्रष्ट होनेसे या लगणकी सूजन में (उनपेकिम्प्ट कलाशिया) पैदा हुई होगी। दूसरी अवस्थाकी अदाहज सूजन गोल, मग्न और छरे जैसी मालूम होती है। नेत्रच्छदकी आम दाहज सूजन नेत्रच्छदपर चोट आनेमें, विमर्पसे या प्रमेहजन्य शुक्लास्तर दाहमें दिखाई पड़ती है।

नेत्रच्छदपर उपदण का धत पाया जाता है तब तानके सामनेकी लमिका ग्रथी की वृद्धि होती है। नेत्रच्छदकी साघातिक वृद्धि (एपिथेलियोमा) भी दिखाई पड़ती है। नेत्रच्छदपर न्यच्छ-केशिनीकी शिराग्रंथी (नीव्लस) भी कभी कभी दिखाई पड़ता है।

नेत्रच्छदकी गतिमें भी फरक मालूम होगा। नेत्रच्छद ठीक बद न होनेसे नेत्रगोलक

चित्र नं. ५ न्यच्छ



खुला रहता है। सातवी मस्तिष्क-रज्जुको लकवा मारनेसे यह अवस्था पायी जाती है। ऊपरका नेत्रच्छद बराबर खुलता न हो, तो नेत्रगोलक ढका रहता है। तब उस अवस्थाको नेत्रच्छदपान (टोमिस) कहते हैं। साधारणतया नीमरी मस्तिष्करज्जु के घातमें यह अवस्था पैदा होती है। कभी कभी यह अवस्था जन्मजातसे दिखाई पड़ती है। नेत्रच्छद दाहज सूजनमें भी शायद नहीं खुलता होगा पुरमृत नेत्रगोलककी वजहसे नेत्रच्छद की गति नैसर्गिक नहीं होती। नेत्रच्छदों की गति पहचाननेकी तीन कमीटियाँ होती हैं।

(अ) फा. ग्राफ की कसौटी:-

नेत्रच्छद और इर्दगिर्द भागोंकी शिराग्रंथी (ग्रंथकार)

रोगीको जमीन की तरफ देखनेको कहें, तो उसका नेत्र तो नीचेकी

ओरको धूम जाता है, लेकिन ऊपरका नेत्रच्छद बीच ही में अटक जाता है।

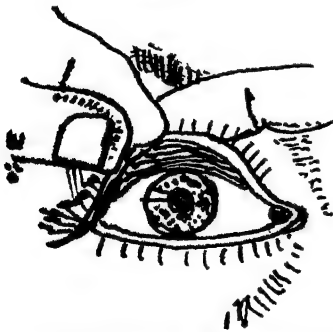
(ब) डालरिम्पल की कसौटी:—इसमें नेत्रच्छदान्तराल खुला रह जाता है ।

(क) स्टेलाबाग की कसौटी:—इसमें नेत्रच्छद अनियमित खुलते हैं, और बद होते हैं । इसके पश्चात् नेत्रच्छदकी किनार की परीक्षा करनी चाहिये । यह अन्दर या बाहरकी ओरको मुड़ी हुईसी दिखाई पड़ेगी । जब किनार अन्दरकी ओरको मुड़ जाती है तब उस अवस्थाको **अन्तर्वलित नेत्रच्छद** (एन्ट्रोपियान) और बाहरकी ओरको मुड़ जाती है तब **बहिर्वलित नेत्रच्छद** (एक्स्ट्रोपियान) कहते हैं । नैसर्गिक अवस्थामें नेत्रच्छदकी किनारोंकी अन्दरकी बाजू सीधी होती है । लेकिन पोथकी ट्राकोमा (घोबा) के विकारसे किनारकी भीतरी बाजू घिसकर बोयरी या गोल् हो जाती है । नेत्रच्छदपर चोट आने से या जल जानेसे उस जगह पपड़ी पड़ती है, जिसके सकोचसे नेत्रच्छद का आकार बदल जाता है । नेत्रच्छदकी नीला (वेन्स) मोटी होती है ।

नेत्रच्छदकी दाहज सृजनके सिवा, नेत्रच्छदपात, गर्दन के आनुकंपिक मज्जातन्तु जिनसे मूलरकी स्नायुको तन्तु पहुँचते हैं उनका लकवा मारनेसे पाया जाता है, सप्तमी मस्तिष्क मज्जारज्जु को लकवा मारनेसे नेत्रच्छद ठीक बद नहीं हो पाते । नेत्रच्छदोत्पापिका स्नायुका कार्य दूसरी स्नायु या स्नायुओके संघके साथ होता है । इन मिसालोमें नेत्रच्छदपातकी अवस्था जन्म जातसे ही हमेशाहू से होती है । इस रोगीको मुख पूरी तौरसे खोलकर नीचेकी ओरको देखनेको कहे और जबडा दोनो बाजूको घुमानेको कहें । जब नेत्रच्छदोत्पापिका स्नायुसे नेत्रच्छद तारकापिधान की ऊपर की किनार तक उठाय, जा सकता है । कुछ मिसालोंमें नेत्रच्छद और नेत्रगोलक को उपरकी ओर को उठानेवाली स्नायुओंकी क्रिया अन्तर सरल चालनी स्नायुके साथ होती है; इस आवस्थामें नेत्रगोलको की एक-केन्द्राभिमुखतासे ऊपरका नेत्रच्छद खींचा जाता है ।

ध्यानमें रखिये, कि नेत्रच्छदकी रूपरेषा जखम व्रण या जलन के क्षतचिह्नोंसे बदल जाती है । ऊपरी नेत्रच्छदके नीचेके भागको (ऊपरसे) और नीचेके नेत्रच्छदके उपरी भागको

चित्र नं. ६



ऊपरी नेत्रच्छद को उलटना

(ऊपरसे) उंगलीसे जाचकर देखिये कि अन्दर कहां मोठा हुआ भाग है या नहीं । मोठासा भाग मालूम हुआ तो समझना चाहिये कि च्छदपटका दाह या मायबोमियन ग्रंथी की नलियोंमें रुकावट है । नेत्रच्छदोंकी किनारोके नैसर्गिक स्थानमें फर्क हो जाता है । किनार अन्दरकी ओर को घूमगयी हो तो उसको अन्तर्वलित नेत्रच्छद और बाहरकी ओरको घुम गयी हो तो उसको बहिर्वलित नेत्रच्छद कहते हैं । अन्तर्वलित नेत्रच्छदके पक्षसे तारकापिधान घिस जाता है; बहिर्वलित नेत्रच्छदसे सूजा और मोठा हुआ शुक्लास्तर बाहरकी ओरको दिखाई पड़ेगा, इस हालतमें आंसु गालोपर बहते रहते हैं ।

ऊपरी नेत्रच्छदके भीतरी पृष्ठभागको देखनेके तरीके:—(१) नेत्रच्छदकी किनार अंगूठे और तर्जनीसे पकड़ कर जरा नीचे खींचकर रोगीको नीचेकी ओर देखनेको कहना

फिर दूसरे हाथ की छिगुलीमे नेत्रच्छदकी नीचेकी किनार ओर ऊपरकी किनारके ठीक बीचमे दबाकर रखना फिर उसके ऊपर अंगूठा और तर्जनीसे पकड़ी हुई किनार को पलटनेसे नेत्रच्छदकी भीतरी पृष्ठ दिखाई पड़ेगा । (२) एक हाथके अंगूठेके अग्र भागसे नीचेकी नेत्रच्छदकी किनारको ऊपरके नेत्रच्छदकी किनारके भीतर ढकेलिये, फिर उसी हाथकी

तर्जनी नेत्रच्छदपर रखकर अंगूठा ओर तर्जनीमे उसको पकडकर उलटिये । अभ्याससे यह कला सुलभ हो सकती है ।

नेत्रच्छदको उलटनेमे शुक्लास्तरके अनेक विकार, जैसे की पोथकी की पपड़ी आदि पहचान

जा सकते हैं । बच्चोके नेत्रच्छद सावधानीसे तथा आहिस्ते आहिस्तेसे उलटना चाहिये । नेत्रच्छदको दुबारा उलटनेके लिये नाम की कर्पणीका या चिमटेका उपयोग करना ठीक होगा । उससे शुक्लारत्नरकी पोथकी की परीक्षा की जा सकती है ।

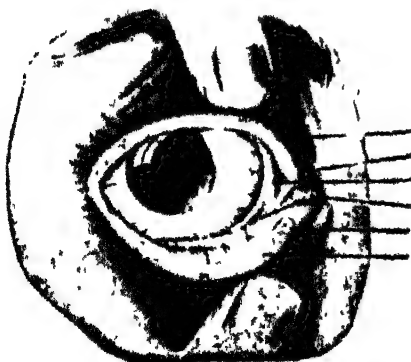
बालिका रोगीका ऊपरका नेत्रच्छद जाचनेके समय परीक्षक रोगीके कुर्सीके पीछे खड़ा रहे । और नीचेका नेत्रच्छद जाचनेके लिये रोगीके सामने कुर्सीपर बैठ जावे

बालकके नेत्रच्छदों को उलटनेके लिये परीक्षकने सेविकाने सामने बैठ जाना चाहिये : सेविकाने बालकके हाथ ओर पैर को पकडकर उसका सर परीक्षक की ओरको घुमाकर बालकको आड़ा मुलाना । फिर परीक्षकने बालकका सर अपने दोनों जानुमे मजबूत पकडना जिससे दोनों हाथ छुट्टे रहते हैं ।

#### ४ शुक्लास्तर कोपकी ( कनजंकटायव्हल स्याक ) परीक्षा

नेत्रच्छदके शुक्लास्तरके भागकी परीक्षा करनेके लिये ऊपरके नेत्रच्छद को उलटकर और नीचेका नेत्रच्छद नीचेकी ओरको खींचकर की जाती है । नेत्रगोलकके शुक्लास्तर की

चित्र नं ८



नेत्रच्छदोंकी किनारोंका नया  
शुक्लास्तरकोशका शरीर

चित्र नं. ७



नाईम की कर्पणी

(१) किनारोंमेकी दगर

(२) ऊपरका अश्रुग्राही मुख

(३) शुक्लास्तरका चंद्रकोरके आकारका झोल

(४) अश्रुकासारमे का मांसपिंड

(५) नीचेका अश्रुग्राही मुख

(६) छदपटके ग्रंथीओंके मुख



परीक्षा खासकर बालकोके बारेमें और नेत्रच्छदोके कंपमें डेसमारीकी कर्षणीका उपयोग करनेसे आसानीसे होती है।

नैसर्गिक शुक्लास्तर सुफेद और पारदर्शक होता है। और वह शुक्लपटलपर आसानीसे हिल सकता है। नैसर्गिक अवस्थामें उसकी रक्तवाहिनियाँ दिखाई नहीं पड़ती। (अ) शुक्लास्तरकी पश्चात् याने पिछली रोहिणियाँ (पोस्टेरियर आरटरीज) कफाभिष्यन्दमें फूल जानेसे शुक्लास्तरों भी (कनजंबटायव्हल फारनिक्स) लाल सुर्ख दिखाई पड़ती है। (ब) उसकी पुरो याने आगेकी रोहिणी और तारकातीत पिडकी रोहिणियाँ इन दोनों के मेलसे तारकापिधानके इर्दगिर्द जालासा बनता है, जिससे शुक्लकृष्ण सधिके स्थानमें आरक्तता दिखाई देती है। यह आरक्तता तारकापिधान्तस्य घटकके दाहकी प्राथमिक अवस्थामें ज्यादा पायी जाती है। (क) तारकातीत पिड की पुरी याने आगेकी रोहिणियोंकी अवधक शाखाओसे परिशुक्लपटल के घटकोको और वेधक शाखाओसे शुक्लपटल, तारका तथा तारकातीत पिडको लहू मिलती है। इन शाखाओमें रक्त संचय ज्यादा होनेसे तारकापिधान के चारों ओर गुलाबी रंग की आरक्तता दिखाई पड़ती है। यह ललाई शुक्लास्तरके साथ हिलती नहीं, यह इसका विशेष है, और वह तारका तथा तारकातीत पिडके दाहमें पायी जाती है, यह भी ध्यानमें रखना चाहिये।

शुक्लास्तरमें पोथकी, शल्य, क्षत तथा अर्बुद है या नहीं, इस बातकी जांच करनी चाहिये। शुक्लास्तरसे तारकापिधानपर रोहिणियाँ अखंड जाती है, ऐसा दिखाई देता हो तो समझना चाहिये, कि शिराजालपट (पानस) की वृद्धि हुई है। आरक्तता का स्थान शुक्लास्तरमें है, या उसके नीचे है यह पहचानने के लिये नेत्रच्छदसे शुक्लास्तरको नेत्रगोलकपर हिलाइये। जब उसके चलन के साथ आरक्तता भी हिलती जैसी मालूम होगी, तब आरक्तता शुक्लास्तरमें है ऐसा समझना चाहिये। और न हिलती हो तो वह शुक्लास्तरके नीचे के घटकोमें है ऐसा समझना चाहिये। लेकिन यह भी ख्यालमें रखना चाहिये, कि दोनों घटकोंमें एक साथही आरक्तता हो सकती है।

नेत्रगोलकके शुक्लास्तरका सादा क्षत चपटा और चौड़ा होता है, लेकिन ट्युबरक्युलर क्षत मोटा, अनियमित आकारका और ग्रंथीदार दिखाई पड़ता है। चौड़ा और सख्त अन्तःसेचन उपदंश की प्राथमिक अवस्थामें या कलार्बुद (संधातिकक्षत) की शुरुआतमें दिखाई पड़ता है। शुक्लास्तरमें या उसके घटकोंमें सादा अर्बुद पाया जाता है।

#### ५ अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण—नेत्राश्रुग्रही (लाक्रिमल अपारेटस)

नासावंश (ब्रिज आफ दी नोज) के बाजूमें और नेत्रच्छदान्तरालके (पालपेब्रल फिशर) भीतरी कोणके पास अश्रुकोष होता है। उसकी जगह सजन दिखाई पड़ती है, या नहीं यह देखना चाहिये। यदि सूजन हो, तो उसको उंगलीसे दबाके देखिये दबानेसे अन्तस्थ द्रव घटक नासिकामें घुसकर या नेत्राश्रुग्राही मुखमेंसे (पंकटालाक्रिमालिस) बाहर आकर फूला हुआ भाग बैठ जाता है, या नहीं यह भी देखना चाहिये। यदि नेत्राश्रुग्राही मुखोंमें से द्रव पदार्थ बाहर आवे तो समझना चाहिये कि नासिका नालीमें (नेझल डक्ट)

अश्रुप्रवाहको रुकावट होती है, जिनकी वजहसे अश्रुकोष फूल जाता है। अन्दर जमा हुआ जल स्वच्छ है या पीबदार यह भी देखना चाहिये। नासिका नाली खुली है, या नहीं यह देखने के तरिके:

(१) नेत्रमे २% फ्लुरीमिन या मरकथुरोक्रोमके बूद डालिये रंग नासिकामे उतर आवे, तो नासिका नाली खुली है और रंग न उतरे तो नासिका नालीमे रुकावट है ऐसा समझना चाहिये। कभी कभी बेचैन लोगोंके नेत्रको कॉकनसे पहले सुन करना जरूर होता है। यह नासिका नालीकी मूजन दाहज है, या अदाहज है इसका निर्णय करनेके लिये अश्रुकोषमे सूप्रारिनलके बूद पिचकारीसे डालिये। मूजन दाहज हो, तो वह कम होजाती है, यदि मूजन के आकारमे कुछ फरक नहीं दिखाई पड़ा, तो ऐसा समझना चाहिये कि रुकावट सेन्द्रियरूपकी (आरग्यानिक) है।

(२) नेत्राश्रुग्राही मुखमेसे अश्रुनालीमे बोरिक आसिडके धोलसे भरी हुई पिचकारीकी बोधरी सूचीको अन्दर घुसाकर पिचकारी मारना। यदि नासिका नाली खुली हो तो धोल नासिकामे उतर आयेगा, यदि नालीमें रुकावट हो तो धोल दूसरे अश्रुग्राही मुखमेसे बाहर आजायेगा।

अश्रुकासारमे की (लाकमिल लेक) नेत्राश्रुमिटिका-मांसपिंड (चित्र नं ८ देखिये) (कारंकल) जो स्तनाग्रके जैसी दिखाई देती है, वह कभी कभी उसके नैसर्गिक स्थानसे च्युत हुई होती है, नैसर्गिक अवस्थामें नेत्रच्छद खोले बिना नेत्राश्रुग्राही मुख नहीं दिखाई पड़ते। लेकिन कुछ अवस्थाओंमें इनके बाहरकी ओरको झुक जानेसे आसू अश्रुकासारमे से इनमें नहीं जा सकते, जिसमे वे नासिकामें जानेके बदले बाहरकी ओरको बह जाते हैं। कभी कभी नेत्राश्रुग्राही मुखमें बाल आदि पदार्थ घुस जानेसे, या लैप्टोथिक्म-छत्रक उगनेसे अश्रुप्रवाह नासिकामें जानेसे रुक जाता है।

अश्रुपिंड ग्रंथी:—(लाकमिल ग्लैन्ड) नैसर्गिक अवस्थामें बाहरसे नहीं दिखाई देती और उसकी परीक्षा करना संभव नहीं होता। लेकिन ऊपरके नेत्रच्छद अक्कीनरुहमे ऊपर उठावे तो सहकारी अश्रुपिंड दिखाई पड़ते हैं।

## ६ तारकापिधान (कारनिया) की परीक्षा

तारकापिधान की परीक्षामें निम्न लिखित पद्धतिअंका अवलम्ब किया जा सकता है।

(१) रोगीको बिड़कीके तरफ मूह करके कुर्सीपर बिठाकर सामनेके बिड़कीका प्रतिबिम्ब देखना। तारकापिधानमे अपागदर्शकता या अनियमितता हो तो प्रतिबिम्ब बिगड़फ दिखाई पड़ेगा।

(२) तारकापिधानपर प्रकाश केन्द्रीभूत करना यह एक अजीब तरतीब है। इसमें युगलोन्नतोर बीणेसे, जिसका नाभ्यन्तर दोने अढाई इंच होता है, तारकापिधानपर दिवाका प्रकाश केन्द्रीभूत किया जाता है। इस परीक्षामें प्रिस्टले स्मिथकी मोमबत्तिका भी इस्तेमाल हो सकता है। मरपर रखनेके दर्पणमे प्रकाश तारकापिधानपर डाल सकते

है। ध्यानमें रखिये कि तारकापिधानपर प्रकाश किसीही तरहसे डाले लेकिन तारकापिधानको अभिवर्धक शीशेसे देखना जरूरी है। तारकापिधानमें घुसे हुए शल्यको देखनेके लिये प्रकाशको लघु कोणमेंसे केन्द्रीभूत करना चाहिये। और प्रकाश तारकापिधानपर केन्द्रीभूतकरके वह क्षेत्र अभिवर्धक शीशेसे देखनेमें उसकी छोटी छोटी क्षति और खिलाफ प्रतिबिम्ब जाने जा सकते हैं।

(३) सूर्यप्रकाश या दिवाके प्रकाशको नेत्रतल प्रतिछाया गति निरूपण पद्धतिमें के नतोदर दर्पणसे तारकापिधानपर केन्द्रीभूत कर सकते हैं।

(४) प्लासिडोकी तश्तरीका इस्तेमाल करना।

(५) क्षत की परीक्षा के लिये फ्लुरीसिन ( २% ) का इस्तेमाल करते हैं। बेनसनका तज़रबा यह है कि कई मिसालोंमें तारकापिधानके क्षत पर फ्लुरीसिनसे हरा रंग नहीं चढ़ता और कभी कभी बिनाविकृत अवस्थासे ही तारकापिधानपर रंग चढ़ जाता है। फ्लुरीसिनके बदले मरक्युरोक्रोमका ( २% ) भी इस्तेमाल हो सकता है।

(६) नेत्र नापन यंत्रका इस्तेमाल करना। इसके इस्तेमालसे तारकापिधानके क्षत चिन्हकी परीक्षा हो सकती है और हृदयकी गतिके साथसाथ शक्वाकृति तारकापिधानका चलन जाना जा सकता है।

(७) तारकापिधानकी सज़ा शक्ति जाचना।

(८) द्विनेत्रीय लूप—बायनाक्युलरलूप: इस यंत्रमें दोनों नेत्रोंसे देखनेके लिये दो शीशे लगे रहते हैं। एकही दृश्य की दो जुड़ियां तसबीरे जब इसके द्वारा देखी जाती है तो ऐसा मालूम है मानो उभरी हुई तसबीर देख रहे हों। इस यंत्रसे तारकापिधान, पूर्व-वेश्मनी और तारकामे के सुक्ष्म फर्कोंकी जांच हो सकती है। ज्याक्सनके लूप शिवा ई. ट्रिचर. कालिन्स और झाइसिसके लूप भी मिलते हैं। इस यंत्रको लचकदार याने स्थितिस्थापक फीतासे या कमानसे कपालपर बिठा सकते हैं।

तारकापिधान का सूक्ष्मदर्शक यंत्र.—जिन्दी अवस्थामें तारकापिधानकी परीक्षा इस यंत्रसे पहले पहल सन १८५५ में लिब्रिकनेकी। सन १९०३ झापस्कीने तारकापिधानका सूक्ष्मदर्शक यंत्र का शोध किया।

गुलस्ट्रान्डका स्लिट लेंप इस यंत्रकी सहायतासे तारकापिधान और तारकाके शारीर, विकृत शारीर और भुणु अवस्थाके फर्कोंको अच्छी तरहसे जान सकते हैं।

नैसर्गिक तारकापिधान साफ पारदर्शक होता है। पारदर्शकतामें कुछ फ़रक दिखाई देता हो तो उसमें कुछ विकृति हुई होगी, ऐसा मानना चाहिये। तारकापिधान की अपारदर्शकता जन्मजात, या संपादित या दाहजन्य यानी चोट लगनेसे पैदा होती है। कभी कभी कुछ खास पेशेवालोंमें भी तारकापिधान पर अपारदर्शक छीटे दिखाई पड़ते हैं।

तारकापिधानकी परीक्षामें निम्नलिखित बातोंपर ध्यान देना चाहिये: (अ) तारकापिधानका आकार तथा रचना, (ब) तारकापिधानका पृष्ठभाग; (क) तारकापिधानकी अपारदर्शकता, (ड) तारकापिधानकी संवेदना शक्ति।

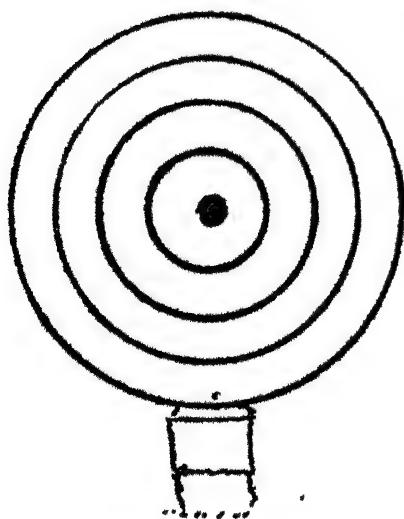
(अ) तारकापिधानका आकार तथा शकल:—तारकापिधान दीर्घ वृत्ताकार होता है। उसका आड़ा व्यास १२ मि. मि. लम्बाईका और खड़ा व्यास ११ मि. मि. लम्बाईका होता है। उसके सामनेका पृष्ठभाग बहिर्वृत्त शीशेके जैसा उन्नतोर होता है। तारकापिधानके आकारमें जन्मजात विकृति, या मपादित चोटसे, या दोनो कारणोंमें फरक हो जाता है। लघुनेत्रगोलकका तारकापिधान छोटा और बृहन्नेत्रगोलकका बड़ा होता है। कभी कभी तारकापिधान कोणाकार, या पूर्ण वृत्ताकार दिखाई पड़ता है।

(ब) तारकापिधानकी परीक्षामें उसके पृष्ठभागकी वक्रता, समता और चमक देखना आवश्यक है। वक्रताकी अनियमितताका फरक ज्यादा हो, तो वह जल्दी ध्यानमें आ जाता है। फरक सूक्ष्म हो तो परावृत्त प्रतिमाओंकी महायतामें, या अभिवर्धक शीशेकी (म्यागनी फार्डिंग ग्लास) सहायतामें परीक्षा निश्चित की जा सकती है। तारकापिधान उन्नतोर दर्पणके जैसा होता है। उसकी वक्रताका समानुपात जितना ज्यादा होगा, उसीके अनुसार सामनेके पदार्थोंकी प्रतिमाएं छोटी मालूम होंगी।

(१) परावृत्त प्रतिमाओंकी कसौटी:—इस कसौटीका तारकापिधानकी वक्रताको जाचनेके लिये उपयोग किया जाता है। रोगीको खिड़की की ओर मुंह करके बिठाया चाहिये। फिर बाहरकी वस्तुओंकी प्रतिमाएं तारकापिधानपर देखना चाहिये। (चित्र नं. ८ देखिये) उसकी वक्रता नैसर्गिक हो तो वस्तु विकृत नहीं दिखाई देगी। वस्तु विपर्यस्त जैसी दिखाई पड़े, तो उसकी वक्रतामें फर्क है ऐसा समझना चाहिये। फर्क कीनसे भागमें हुआ है, यह जाचनेके लिये नेत्रगोलकको धारों और घुमानेको कहिये, इसमें किस भाग का प्रतिबिम्ब विपर्यस्त जैसा दिखाई पड़ता है यह जाना जा सकता है। वक्रताके फर्क के अनुसार प्रतिबिम्बित प्रतिमा बड़ी या छोटी मालूम होती है।

(२) प्लासिडोकी तश्तरी-डिस्क:—यह एक छोटी गोल तश्तरीसी होती है

चित्र नं. ९



प्लासिडोकी तश्तरी

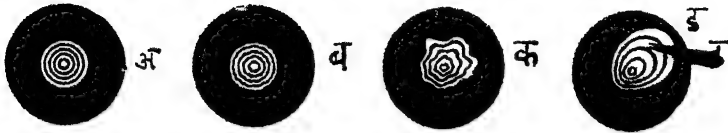
जिसको पकड़नेके लिये एक छोटासा डंडा होता है। इस गोल तश्तरीके केन्द्रस्थानमें दर्शन छिद्र होता है, और एक मुफेद बाजूपर छिद्रको समकेन्द्रिक काले रंगके वर्तुल होने है। इसके उपयोगमें वक्रताका फरक जाना जा सकता है। रोगीको खिड़कीकी तरफ पीठ करके बिठाइये। फिर इस तश्तरीके बलयांकित पृष्ठको रोगीकी तरफ करके उसके केन्द्रस्थ छिद्रमें से रोगीके तारकापिधान को देखिये।

जब तश्तरीपरके समकेन्द्रिक वर्तुलोंका प्रतिबिम्ब तारकापिधान पर दिखाई देगा। तारकापिधानकी वक्रता नैसर्गिक हो तो तश्तरीपरके प्रतिबिम्ब समकेन्द्रिक और नैसर्गिक जैसे मालूम होंगे; लेकिन वक्रतामें फर्क हो तो वे विपर्यस्त

मालूम होंगे । इससे तारकापिधानकी वक्रता सम या असम है, तथा उसके ऊपर अपारदर्शकता है या नहीं, इसको बोध हो सकता है ।

गुलस्ट्रान्डकी तश्तरी भी इसी तरहकी होती है जो जव्हालके आफथालमामिटरमें बिठाके परीक्षा की जाती है।

चित्र नं. १०



### प्लासिडोकी तश्तरीके तारकापिधान परके प्रतिबिम्ब

अ. नैसर्गिक प्रतिबिम्ब : ब. बाह्यपृष्ठकी अनियमिततासे प्रतिबिम्ब ( काचबिन्दु—तारकापिधानान्तस्य घटक दाह ) : क. अनियमित क्षतचिन्हका प्रतिबिम्ब : ड. शक्ताकृति तारकापिधानके प्रतिबिम्ब ।

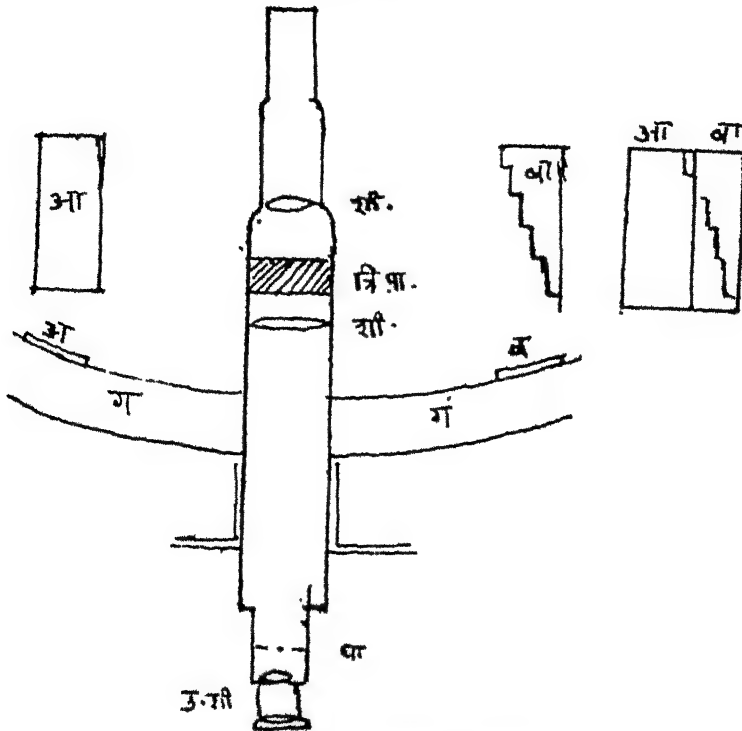
**तारकापिधानके बांकका नापः—**उसके सामने मोमबत्तीकी ज्योति पकड़ें तो उस ज्योतिकी प्रतिबिम्बित प्रतिमा तारकापिधान पर दिखाई देती है । उसका नाप हो सकता है । उस ज्योतिके आकारसे और तारकापिधान और मोमबत्तीके बीचके अन्तरसे तारकापिधानके बांककी की त्रिज्या की कल्पना कर सकते हैं । लेकिन नेत्र हमेशा स्थिर न रहनेसे ठीक नाप करना कुछ मुश्किल होता है । इसका प्रतिकार करनेके लिये ऐसी कल्पना या तरकीब निकाली गई, कि एकही प्रतिमा द्विधा याने दुह्रान्नी दिखाई देगी । इस कल्पनाकी योजना **हेल्महोल्ट्झ** ने अपने आफथालमामिटर यंत्र, (नेत्रनापन यंत्र) की रचनामें की है । प्रतिबिम्बित प्रतिमा दुहरानी करनेकी कल्पना ज्योतिविज्ञान शास्त्रमेंसे ली गई है । हेल्महोल्ट्झका आफथालमामिटर शास्त्रीय उपकरणकी दृष्टिसे ठीक है । लेकिन रुग्णविषयक परीक्षामें **जव्हाल** और **स्क्रिओट्झके** यंत्रकाही इस्तेमाल करते हैं । इस यंत्रकी सहायतासे तारकापिधानकी वक्रता जाची जा सकती है । तारकापिधानके पृष्ठभागकी समता, तथा उसकी चमकसे तारकापिधान उज्ज्वल दिखाई देता है । उसकी वक्रता सम हो, तो उसके ऊपरके प्रतिबिम्ब विपर्यस्त नहीं दिखाई देगे । तारकापिधानकी असमता क्षत या सूजनसे पैदा होती है ।

तारकापिधानपरकी प्रतिबिम्बित प्रतिमा स्पष्ट और बड़ी दिखाई देनेके लिये ज्योतिके बदले जिनपरसे प्रकाशपरिवर्तन विस्तृत होगा ऐसी चतुष्कोणी तश्तरीओंका उपयोग इस यंत्रमें किया गया है । इन तश्तरीओके आकारका प्रमाण ऐसा रखा गया है कि उनकी प्रतिमा-ओका आकार तारकापिधानके रेखांशके चतुर्थ भागके बराबर होजाय ।

इस **आफथालमामिटर यंत्र**में दुर्बीन जैसी नलिका होती है । इस नलिकाकी अक्षके ओर घूमनेवाली एक धातुकी कमान या मेहराब ग-ग होती है । नलिकाको नीचे या ऊपर

मरकाकर उसको रोगीके नेत्रके समतल करनेके लिये एक पेच होता है। नलिकाके अन्दर रखे हुए दो नीरग (अक्रोम्याटिक) उपदृश्यशीले (आवजेकटीव्हज) के दरमियान एक त्रिपाश्व (प्रिसम क्रकचायन) होता है। इस त्रिपाश्वकी वजहसे पदार्थकी प्रतिमा द्विधा होती है। ये दो प्रतिमाएँ कमानकी पृष्ठको समानान्तर रहती हैं। नलीसे देखनेवालेके नरफके चक्षुलगनी (आयपीस) में मकड़ीके तन्तु जैसा एक बारीक तन्तु होता है। धातुकी

चित्र नं. ११



जव्हाल का आफथालमामिटर

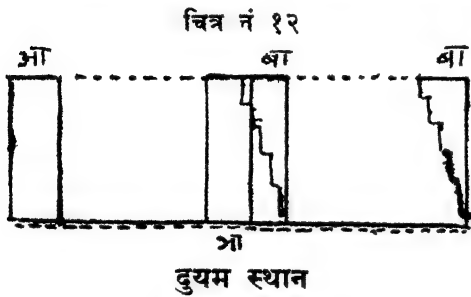
जव्हालके नेत्रनापन यंत्र का रेखाचित्र: आफथालमामिटर (काजेनार): अ. ब. मीट्रियोंका आडाकाट: आ. बा. तश्तरीया जमीनपर पड़ी रखनेमें जैसी दिशाई पड़ेगी: शी. शी. उपदृश्यशीले (आवजेकटीव्हज): घा. मकड़ीके जैसा बारीक धागा: त्रि. पा. त्रिपाश्व: ग. ग. धातुकी कमान या मेहेराब: उ. शी. उपगीया या चक्षुलगनी (आयपीस) प्रमाण कंस।

कमानके दोनों पार्श्वपर जिसे हटा सकते हैं ऐसी दो चतुष्कोणी, सफेद और सभनल, पोरसे-नेलकी बनी हुई, तश्तरीया रखी होती हैं। इन दो तश्तरीयोंमेंसे एक सीढ़ी जैसी आकारकी होती है। और हर एक सीढ़ी एक डियापटरके अंश प्रमाणकी होती है। ये तश्तरीया उनके पीछे रखी हुई बिजली की बनी की वजहसे प्रकाशित होती है।

इस यंत्रमें दूसरी भी एक अंश चिन्हान्वित कमान होती है, उसमें वक्रीभवनके लघुतम और महत्तम रेखांश का नाप दो सकता है। नापनेके समय रोगीका भ्रमक स्थिर रहनेके

लिये धातुकी कमानके सामने एक आधार पट्टी होती है। तारकापिधानका नाप उसके केन्द्रके इर्दगिर्द ओरका १.३ मि. मि. हिस्साही नाप सकते हैं। रोगीको यंत्रके सामने इस तरहसे बिठाना चाहिये कि उसका नासिकाग्र यंत्रकी दुर्बिनकी समपृष्ठमें होवे। फिर एक नेत्रको बद करके, खुले नेत्रसे रोगीको दुर्बिनकी नलिकाके केन्द्रमें देखनेको कहें। जब शालाकिन दुर्बिनमेंसे रोगीके तारकापिधान को देखेगा तब उसमें दो चतुष्कोणी तश्तरियोंकी चार प्रतिबिम्बित प्रतिमाएँ दिखेंगी। चारमेंसे बाहरकी दो प्रतिमाओंको छोड़कर सिर्फ अन्दरकी दो प्रतिमाओंको नापना चाहिये।

कमानके उपरकी एक तश्तरीको स्थिर करके दूसरी तश्तरीको पहली की तरफ इतना हटाना चाहिये कि बीचकी दो प्रतिमाएँ अ-ब आपसमें स्पर्श करे। फिर उस ग-ग



कमानको ९० अंशमें घुमाएँ और बीचमेंकी प्रतिमाएँ आपसमें स्पर्श करती हैं या नहीं यह देखे। यदि बीचमेंकी दो प्रतिमाएँ बराबर स्पर्श करती हो तो तारकापिधानका बाक दोनों रेखाशमें एक जैसा है ऐसा समझे। अगर कंसको फिरानेसे बीचकी प्रतिमाएँ एक दूसरीपर चढ़ जाएँ या उससे अलग हो जाएँ

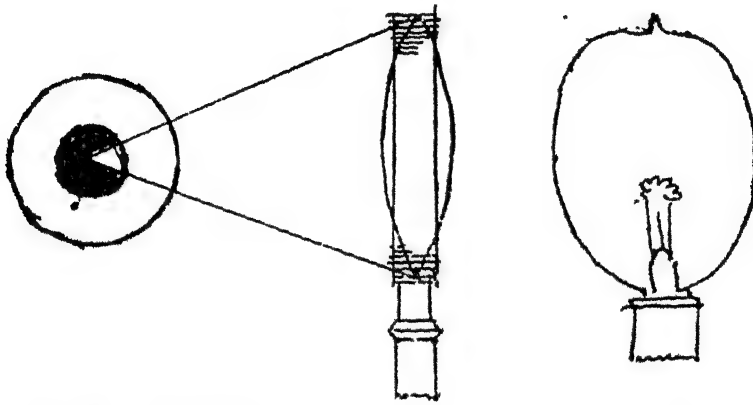
तो उस रेखाशके बांकमें फरक समझे। तश्तरीकी एक सीढ़ी ढकी हो तो दोनों रेखाशके वक्रीभवनमें एक डियापटरका फरक है ऐसा समझना, दो ढकी हो तो दो डियापटरका फरक होगा। इस यंत्रसे किये हुवे वक्रीभवनका नाप और नेत्रतल प्रतिछाया गति मापन पद्धतीसे (स्कायास्कोपि) किये हुए नाममें .५ डी या १० डी का फरक रहता है, इसका नाप अधिक होता है यह ध्यानमें रखना चाहिये।

**नेत्रनापनयंत्रके (आफथालमामीटरके) उपयोगः—**इस यंत्रसे (१) तारकापिधानकी वक्रीभवनता और निबिन्दुताका (अस्टिगम्याटिज़्म) प्रमाण और उसकी मुख्य रेखाशकी दिशा, (२) उसके बांक की त्रिज्याओका नाप तथा, (३) उसके उपरके अपारदर्शक छोटोको जाच सकते हैं। तारका आकारमें बड़ी दिखाई देती है। किन्तु निबिन्दुता च्छ्व दृष्टित्वकी या दीर्घ दृष्टित्वकी हो यह नहीं समझ सकते। इस यंत्रका उपयोग बालक बहिरे या गूंगे रोगिओंमें अच्छा होता है। इस यंत्रसे नाप त्वरित और ठीक होता है।

**(क) तारकापिधानकी अपारदर्शकताः—**तारकापिधानके अपारदर्शक भागोंकी परीक्षा उसके ऊपर युगलोन्नतोदर शीशेसे (बायकानव्हेक्स) निर्यक प्रकाशको केन्द्रीभूत करने से की जा सकती है। इस तरीकेसे बहुत फायदा होता है। इस शीशेका नाभ्यन्तर २ या ३ इंच होता है। इस तरीकेमें मोमबत्तीकी ज्योतिका इस्तेमाल किया जा सकता है। तारकापिधानके शल्यको जांचनेके लिये, प्रकाशको उसपर लघुकोणमेंसे केन्द्रीभूत करना चाहिये।

दिन-प्रकाश-सूर्यप्रकाश या अन्य प्रकाशको, नेत्रान्तरंग-दर्शक यंत्रके नतोदर दर्पणसे जिसका ताप्यन्तर पचीस सेन्टीमिटर है, तारकापिधानपर केन्द्रीभूत कर सकते हैं।

चित्र नं. १३



युगलोन्नतोदर शीशेमें निर्यक्त प्रकाश केन्द्री

भूत करनेकी तरह

तारकापिधानके क्षतकी परीक्षा फ्लुरिसिन नेत्रम डालकर करते हैं। यह क्षत फ्लुरीमिनसे हरे रंगका दिखाई पड़ता है। क्षतपर रंग चढ़ा न हो, तो वह पुगना है ऐसा समझिये।

**तारकापिधानका वक्राभवन नापनेकी तरह:**—कागेनारके दृक्षेत्र नापन यंत्रकी (चित्रनं. ११ देखिये।) तश्तरी आ को कमानकी बायें भुजके भागपर जहां २० मंख्या ठिखी है स्थिर करना। फिर दूसरी तश्तरीको दाहिने भुजपर उतनी सरकानाकि उनके तारकापिधानके प्रतिबिम्बके उभयनिष्ठ आधार पारस्परिकमें सिर्फ स्पर्श करे। दाहिने भुजपरकी मंख्याको पढ़कर उसको पहलेकी २० मंख्यामें मिलानेसे जो उत्तर पाया जायगा यह तारकापिधानके वक्रताका डीयाप्टरमें नाप होगा।

तारकापिधानकी त्रिज्याका ठीक नापकी मंख्या जाननेके लिये ३३७ मंख्याको ऊपर जांचे हुए दोनों मंख्याकी जोड़फलकी मंख्यामें भाग देनेसे जो फल पाया जायगा, वही तारकापिधानकी जांचे हुई अक्ष रेखाकी त्रिज्याका मिलिमिटर रूपमें नाप होगा।

ऐसा समझिये कि बायी तश्तरी २० मंख्यापर और दाहिनी तश्तरी २२ मंख्यापर स्थिर है। इन दोनोंका जोड़ फल ४२ होता है, इस मंख्यामें ३३७ मंख्याको भाग देनेसे

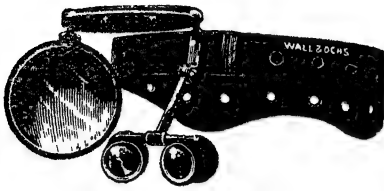
उत्तर  $\frac{337}{42} = 8$  मिलिमिटरमें तारकापिधानके त्रिज्याका नाप होगा।

(ड) तारकापिधानकी संवेदना शक्ति:—यह नैसर्गिक है या नहीं, यह देखनेके लिये तारकापिधानको रूईके रेशोंमें स्पर्श कीजिये। संवेदनाशक्ति नैसर्गिक हो, तो झट नेत्रच्छद मुद जाने है। इसीको नेत्रच्छदकी परावृत्त प्रतिक्रिया (लिड-रिफ्लेक्स) कहते हैं। इस प्रतिक्रियाका अभाव कांचबिन्दु और पांचवी मस्तिष्करज्जुकी चाक्षुष शाखाके स्तंभमें दिखाई पड़ता है। तारकापिधान संवेदनाहीन होने ही, रूईके रेशोंको देखते ही



रोगीके नेत्रच्छद मूंद जाते हैं। इस प्रतिक्रियाको **हृष्टिपटलजन्य नेत्रच्छदकी परावृत्त प्रतिक्रिया** कहते हैं। ऐन्द्रिय संवेदना हीनतामें परावृत्त प्रतिक्रियाका अभाव होता है (रेटायनल लिडक्लोजर रिफ्लेक्स) लेकिन मज्जातंतु संक्षोभमे वह दिखाई पड़ती है। इस हालतमें दूसरे नेत्रकी नियन्त्रक परीक्षा करनी चाहिये (कन्ट्रोल टेस्ट) तारकापिधानकी परीक्षाके लिये तारकापिधानके **लूप, गुलस्ट्राल्डका स्लिट लैंप और सूक्ष्मदर्शक यंत्रका**

चित्र नं. १४



जॅकसनका द्विनेत्रीयलूप

शरीर संबन्धीके सूक्ष्म फरकोंको जान सकते हैं।

भी उपयोग करते हैं। **द्विनेत्रीय लूप** (बायना-क्युलर लूप) से देखा हुआ भाग बड़ा और घन दिखाई पड़ता है। इसके इस्तेमालसे तारकापिधान, पूर्ववेश्मनी और तारकामेके सूक्ष्म फरकोंको जान सकते हैं। तारकापिधानका खास सूक्ष्मदर्शक यंत्र और गुलस्ट्राल्डका स्लिट लैम्पकी सहायतासे तारकापिधान और तारकामेके भ्रूण शरीर और विकृत

### ७ शुक्लपटल (स्क्लेरा) की परीक्षा

जवानी की अवस्थामे नैसर्गिक, शुक्लपटल साधारण तथा सफेद होता है। लेकिन बुढ़ापेमे उसमे कुछ पीलीसी छटा दिखाई पड़ती है। और बाल्यावस्थामे उसमे कुछ नीलीसी छटा मालूम होती है। लेकिन नीले रंगका शुक्लपटल विकृत अवस्थाका लक्षण समझा गया है। इन नीले शुक्लपटलवाले लोगोकी श्रवण शक्ति कम होती है, और माना जाता है, कि उनकी हड्डियां कमजोर होती हैं। शुक्लपटलकी **स्थानीय सूजन** हो, तो वह दो कारणोंसे हुई होगी। एक उस जगह पहले चोट लगी हुई होगी, या दूसरे उसके भीतर नेत्राभ्यन्तर मे अर्बुद की वृद्धि होती होगी। यदि सूजन पर प्रकाश केन्द्रीभूत करनेसे नेत्राभ्यन्तर प्रकाशित (ट्रान्सइल्युमिनेशन) न हो, तो सूजनके स्थानमे अर्बुद या दूसरा अपारदर्शक पदार्थ घटक होगा यह कल्पना की जा सकती है।

### ८ चाश्रुपजल (एक्रियस फ्लुईड)

नैसर्गिक अवस्थामे यह स्वच्छ पारदर्शक होता है। विकृत अवस्थामे वह रक्त, पीब या रससे मिला हुआ होता है।

### ९ पूर्ववेश्मनी (एन्टेरियर चेम्बर) की परीक्षा

यह उथली है या गहरी, और उसमें शल्य, रक्त द्रवोत्सर्ग या पीब आदि है या नहीं यह देखना चाहिये। नैसर्गिक पूर्ववेश्मनी की गहराई २.५ मि. मि होती है। कांचबिन्दु, नेत्राभ्यन्तर का अर्बुद, मोतीबिन्दुकी प्राथमिक अवस्था, या स्फटिकमणि को चोट लगनेसे उसका फूलजाना और तारकापिधान की द्रुतता कम हो जानेसे वह गिराहुआ होना इन अवस्थाओमे पूर्ववेश्मनी उथली होती है। स्फटिकमणिको निकाल डालनेसे, तारकातीतपिडका लसिकादार दाह (सिरस आयरिडो सायक्लाइटिज) होनेसे, या तारकापिधान सामनेकी ओरको ढकेला जानेसे पूर्ववेश्मनी की गहराई ज्यादा होती है। तारका सामनेकी ओरको

चिपट जानेसे गहराई कम होती है, और वह पिछली ओरको चिपट जानेमें बढ़ जाती है। इसकी परीक्षा निर्यक् प्रकाशमें हो सकती है। लसिकायुक्त तारकातीन पिंडके दाहमें तारकापिधानके पिछले पृष्ठ भाग पर लसिकाके कण चिपटे जैसे दिखाई पड़ते हैं। निर्यक् प्रकाशकी सहायतामें पूर्व वेश्मनी में घुसी हुई शल्य आदिकी परीक्षा की जा सकती है। लोहा या फौलाद के कण निकालनेके लिये अयस्कान्त याने लोहचुंबक का उपयोग किया जाता है।

### १० तारका-तारा-आयरिश की परीक्षा

तारकापिधान और चाक्षुषजल साफ हो, तो तारकाकी परीक्षा सुभीतेमें हो सकती है। तारकाका रंग, तेज, गति और उसकी शल्यका निरीक्षण करना चाहिये। उसके रंग तेज और गतिमें फरक हुआ हो, तो तारकामें दाह हुआ है, ऐसा समझना चाहिये। तारकाके खाम भागमें सूजन और उसकी चारों ओरके रंगमें फरक हो, तो वह तारकाके शल्य, नेत्राभ्यन्तर का अर्बुद परोपजीवी जन्तु या तारकाका उपदश उन अवस्थाओंमें होता है यह ध्यानमें रखना चाहिये। स्फटिकमणिके अभावमें ब्रिलकल मामूली कारणमें भी तारकामें कण होना है।

### ११ कर्नानिका-पुतली-प्युपिल

कनीनिका की परीक्षा सावधानीमें करना आवश्यक है। क्योंकि अन्य विकृत अवस्थाओंमें जिन बातोंका बोध नहीं हो सकता उन बातोंका बोध कनीनिका की खाम अवस्थाओंमें होना सम्भाव्य है। ध्यानमें रखिये, कि नये जन्मे हुए बालक और वृद्धोंकी कनीनिका बहुत संकुचित होती है। लेकिन अनि संकुचित या अनि प्रसृत कनीनिका विकृत अवस्थाका लक्षण समझना चाहिये। उसलिये रंगीके नेत्रोंमें या शरीरमें ऐसा असर करनेवाली कुछ दवाओंका प्रयोग हुआ था, या नहीं, उस बातका तलाश करना चाहिये।

**कनीनिका का संकुचन करनेवाली औषधियां:—**एसरीन, पायलोकारपिन या आरकोनिन नेत्रमें डालनेमें कनीनिकाका संकुचन होता है। अफीम तथा निकोटीन पेटमें जानेमें भी कनीनिका संकुचित होती है।

**कनीनिका का प्रसरण करनेवाली औषधियां:—**अट्रोपीन, होम्याट्रोपिन, स्कोपाल अपिन, और कोकैन नेत्रमें डालनेमें कनीनिका का प्रसरण हो जाता है। बेलाडोना, हायो-सिन, स्कोपालअमिन पेटमें जानेमें भी कनीनिका प्रसृत हो जाती है। तारकाकी स्थानिक विकृतियोंमें कनीनिका अनियमित हो जाती है। कांचबिन्दुमें कनीनिकाका प्रसरण होता है। तारकाके क्षयमें कनीनिका संकुचित होती है।

कनीनिकाका आकार गोल है या नहीं, दोनों नेत्रोंकी कनीनिका समान है या असमान, तथा वे केन्द्रस्थ हैं या-केन्द्रच्युत यह देखना चाहिये। कनीनिका गोल होकर भी पिछली ओरको चिपटी रहती है यह भी ध्यानमें रखना आवश्यक है। प्रकाशकी प्रतिक्रियासे तथा नज़दीकमें देखने या पढ़नेमें कनीनिका संकुचित होती है या नहीं यह देखना भी जरूरी है। और एक बात अवश्य ध्यानमें रखना चाहिये, कि कभी कभी बिना दृक्स्थान कार्यमें

तथा बिना नेत्रकी एक केन्द्राभिमुखतासे कनीनिका संकुचित होती है। इस अवस्थाको स्वेच्छिक कनीनिका (व्हालंटरी प्युपिल) कहते हैं।

शरीरस्वास्थ्य हो, तो दोनों कनीनिका समान होती हैं, असम नहीं दिखाई देती। असम कनीनिका निम्न लिखित अवस्थाओंमें दिखाई पड़ती है:— कीरी (कलायखंज टेबीज); मस्तिष्कका उपदंश; सुषुम्नारज्जुकी कठिनता व वृद्धि (स्क्लेरोसिस ऑफ स्पायनल कॉर्ड); पक्ष वातज उन्माद अपस्मार या मृगी (एपिलेप्सी); दंतरोग; तारकाका चोट लगनेसे फटजाना; और एक नेत्र अंधा हो जाना, आदि विकार। पागलपनके झटकेकी शुरुआत में कनीनिकाएँ असम याने एक संकुचित और दूसरी प्रसृत दिखाई पड़ती हैं। यह भी ध्यानमें रखना चाहिये, कि पूर्ण शरीरस्वास्थ्य होते हुए भी कभीभवन दोष हो, तो कनीनिका असम होती है।

**कनीनिकाका चलनवलन:**—यह देखनेके लिये रोगीको खिड़कीके सामने बिठाकर उसको दूरके पदार्थोंकी तरफ देखनेको कहिये। फिर उसके दोनों नेत्रोंपर ढक्कन रखके देखे, तो ढक्कनीके पीछे दोनों कनीनिका प्रसृत हुई हैं ऐसा दिखाई पड़ेगा। फिर दोनों नेत्रोंपरका ढक्कन एकदम निकाल लेनेसे दोनों कनीनिका एकदम एकसाथ संकुचित हुई हैं ऐसा दिखाई पड़ना चाहिये। यह क्रिया ठीक न हो और कांचबिन्दुका अभाव हो, तो कनीनिका प्रसरण करनेवाली दवा नेत्रमें डालकर देखना चाहिये, कि कनीनिका चिपक गई है या नहीं।

**कनीनिकाके नैसर्गिक संवेदना व्यापार** दो तरहके होते हैं: (१) कनीनिकाका संकोचन होना; (२) कनीनिकाका प्रसरण होना।

### (१) कनीनिकाके संकोचनकी संवेदनाके व्यापार

(अ) प्रत्यक्ष प्रकाश प्रतिक्रिया (डायरेक्ट लाईट रिफ्लेक्स):—कनीनिकापर प्रकाश डालनेसे कनीनिका संकुचित होती है, तब उसको “प्रत्यक्ष प्रकाश प्रतिक्रिया” कहते हैं। (ब) साधर्म्य-शरीरधर्मजनित-संवेदन प्रकाश प्रतिक्रिया:—(कानसेन-शुअल लाईट रिफ्लेक्स) एक नेत्रको ढाककर दूसरे नेत्रपर प्रकाश डालनेसे उसकी कनीनिका संकुचित होती है और उसके साथ ढंके हुए नेत्रकी कनीनिका भी संकुचित हो जाती है। ढंके हुए नेत्रकी कनीनिकाके संकुचनको “साधर्म्य संवेदन प्रकाश प्रतिक्रिया” कहते हैं। (क) एक केन्द्राभिमुखताजन्य संकोचन प्रतिक्रिया (कनव्हरजन्स रिफ्लेक्स-अक्रोमोडेशन कनव्हरजन्स रिफ्लेक्स)—दूरीके पदार्थोंकी तरफ देखते हुए नेत्र जब एकदम नजदीकके पदार्थोंको देखते हैं, तब कनीनिका संकुचित हो जाती है। इस संवेदनाके व्यापारको “एक केन्द्राभिमुखता-जन्य संकोचन प्रतिक्रिया” का व्यापार कहते हैं। (ड) नेत्रच्छद्द निमीलन प्रतिक्रिया (लिड क्लोजर रिफ्लेक्स):—नेत्रच्छदको जोरसे बंद करनेसे कनीनिकाका संकुचन होना, गलासि प्रतिक्रिया, फा-प्राफने जाहिर कीई। इस संवेदना प्रतिक्रियाका उपयोग कनीनिकाकी संकोचन करनेवाली स्नायूको लकवा हुआ है, या नहीं यह जाननेमें होता है। (ई) बृहन्मस्तिष्कके बाह्य कवचकी प्रतिक्रिया (सेरिब्रल कारटेक्स रिफ्लेक्स):—रोगीको अंधियारी कोठरीमें बिठाकर उसको दूर देखनेको कन्नना-

फिर सिर या गर्दनको बिना झुकाये सिर्फ प्रकाशमय वस्तुका विचार भर करनेसेही कनीनिकाका संकोचन होता है। इसी कारणसे इस संवेदन प्रतिक्रियाको “ बृहन्मस्तिष्क बाह्य कवचकी प्रतिक्रिया ” कहते हैं। इसीको हाब की प्रतिक्रिया भी कहते हैं।

## ( २ ) कनीनिकाकी प्रसरणकारक संवेदना

( अ ) प्रत्यक्ष छाया प्रतिक्रिया:—जब नेत्रोको सिर्फ ढाकने मात्रसे कनीनिकाका प्रसरण होता है, तब उस संवेदनाको “ प्रत्यक्ष छाया प्रतिक्रिया ” कहते हैं। ( ब ) साधर्म्य संवेदन छाया प्रतिक्रिया:—एक नेत्रको ढाकनेसे दूसरे नेत्रकी कनीनिका का जब प्रसरण होता है, तब उसको “ साधर्म्य संवेदन छाया प्रतिक्रिया ” कहते हैं। ( क ) दृक्संधान-शक्ति शिथिल होनेसे दिखाई देनेवाली प्रतिक्रिया ( रिल्याक्स्ड अकॉमोडेशन रिफ्लेक्स ):—नजदीक के पदार्थपरसे एकदम दूरके पदार्थको देखनेसे कनीनिका का प्रसरण होता है तब यह अवस्था दिखाई पड़ती है। ( ड ) संज्ञानवाहक प्रतिक्रिया—( स्किन प्युपिल रिफ्लेक्स ) कनीनिकाकी त्वक् संवेदना:—चमड़ीको चिड़टी काटनेसे कनीनिका का प्रसरण होता है तब यह “ त्वक् संवेदना ” दिखाई पड़ती है। ( ई ) मानसिक प्रतिक्रिया ( मेन्टल रिफ्लेक्स ):—भय, संताप आदि विकारोंसे जब कनीनिका का प्रसरण होता है तब यह संवेदना दिखाई पड़ती है।

कनीनिकाका संकोचन क्षोभजनक, या स्तंभिक—पक्षाघातग्रस्त—रूपका भी होता है।

कनीनिकाके संकोचनके क्षोभजनक कारण:—( १ ) नेत्रगोलकके आगेके अंगोंका यानी तारकापिधान, तारका और तारकातीतपिंडका दाह, तथा तारकापिधान और शुक्लास्तरमें घुसे हुए गल्फ, ( २ ) वाचन लेखनादि नजदीक के काम लगाना बहुत समयतक करनेसे तारकाके तथा तारकातीत पिंडके स्नायुका आकुचन; ( ३ ) एमरीन, पायलोकार-पिन, आरकोनीन, मस्करिन, निकोटिन तथा अफीम आदिका उपयोग बहुत समयतक करना; ( ४ ) मस्तिष्क सेतुमें रक्तस्राव ( पान्टीन हेमरेज ); ( ५ ) मृगी, मज्जातंतु-संधोभ तथा रक्तज मूर्च्छा और उन्मादवायुकी प्रारंभिक अवस्था; ( ६ ) तीसरी मस्तिष्क रज्जु या उसके केन्द्रका अर्बुद, तथा चतुष्पिंडके सामनेके पिंडके पासका अर्बुद; ( ७ ) मस्तिष्क या मस्तिष्का-वरणका दाह। इन सब अवस्थाओंमें तीसरे मस्तिष्क रज्जुका उद्दीपन या क्षोभ होनेसे कनीनिका संकुचित हो जाती है।

कनीनिकाके संकोचनके स्तंभिक कारण:—( १ ) आनुकंपिक-पिगल-मज्जातंतु जालके स्तंभ पर अबलम्बित रहनेवाले कारण ( सिंपथेटिक रिफ्लेक्स ); ( २ ) ग्रैवेयिक सुपुष्पाकी चोट, रक्तस्राव, अर्बुद या दाह; ( ३ ) फुफ्फुसान्तरालका ( मिडियास्टायनम् ) अर्बुद; ( ४ ) अन्नमार्गनलिका का साघातिक अर्बुद ( म्यालिगनन्ट ट्यूमर ऑफ ईसाफेगस ); ( ५ ) ग्रीवामेंके आनुकम्पिक मज्जा रज्जुकुंदको निकाल डालना। इन कारणोंसे कनीनिकाका स्तंभिक संकोचन होता है।

कनीनिकाके प्रसरणके कारण स्तंभिक या उद्दीपक—पेंशनदार ऐसे दो तरहके होते हैं।

( १ ) कनीनिका प्रसरणके स्तंभिक कारण:—( १ ) तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जुका स्तंभ जो सिलव्हियन नालीके रक्तस्राव या अर्बुदसे होता है; ( २ ) तीसरी मस्तिष्क मज्जा-

रज्जुके मार्गमे दाह; कांचबिंदु, जवभिकामे लहू जमना; (३) अट्रोपीन, ड्युबोसीन, धतूरीन, हायोसायामिन, हायोसिन और होम्याट्रापिन इन दवाओंका उपयोग; (४) नेत्रगोलकको घूसा लगनेसे इन रज्जुओंका स्तंभ होना ।

(२) कनीनिका प्रसरणके उद्दीपन जन्य ऐंठनदार कारणः—डर, लहूमें कर्बादि प्राणिल वायू ( $CO_2$ ) का संचय आदिसे आनुकंपिक मज्जातन्तुओंका स्तंभ होना, अपस्मार, प्रसूति वेदनाएँ, सुषुम्नाका दाह या अर्बुद, कीरीकी (टेबिज) प्रारंभिक अवस्था, कृमि, सीसेकी (रांगा) विषबाधा, पित्ताशयका अश्मरीजन्य शूल, ग्रैवेयिक अर्बुद, उन्मादवायु, औदासिन्य, बहुत समयतक कोकेनका उपयोग, मूत्र-कृच्छ (पथरी) आदि विकारोसे आनुकंपिक मज्जातन्तु मंडल का क्षोभ होता है ।

कनीनिकाकी प्रतिक्रियाके संबंधम कुछ ध्यानमें रखने लायक बातेंः—(१) कनीनिका के क्षोभजन्य संकोचनमें उसके उपर प्रकाश डालनेसे वह ज्यादा संकुचित होती है । दोनों नेत्रोको एक केन्द्राभिमुख करनेसे दृक्संधान शक्ति ज्यादा बढ़ानेसे, या नेत्रोमें एसरीन डालनेसे संकुचित कनीनिका और भी ज्यादा संकुचित होती है । इसीमे अट्रोपीन डालनेसे वह प्रसृत होती है । (२) कनीनिकाके स्तंभिक संकोचनमें अट्रोपीनका कुछ असर नहीं होता । प्रकाश, नेत्रोकी एक केन्द्राभिमुखता और दृक्संधान शक्ती की वृद्धिसे थोडा असर होता है । (३) कनीनिकाके स्तंभज प्रसरणमे प्रकाश, एक केन्द्राभिमुखता और दृक्संधान शक्तीकी वृद्धि आदि प्रतिक्रियायें नहीं होती, एसरीनका असर थोडा होता है । (४) कनीनिकाके ऐंठनदार प्रसरणमें प्रकाश, दृक्संधान शक्ती, एक केन्द्राभिमुखता और एसरीनसे संकोचन होता है ।

### कनीनिकाकी कुछ अनियमित प्रतिक्रियायें

(१) आ. रा. कनीनिका (‘‘आरगाईल राबर्टसन ’’ प्युपिल ) इस अवस्थामे दृक्संधान शक्ति या एक केन्द्राभिमुखता की क्रियाओमे कनीनिका संकुचित होती है; लेकिन प्रकाशसे संकुचित नहीं होती, या अगर हो भी तो बिल्कुल कम मात्रामें होती है । इस अवस्थाको तारकास्तंभजन्य प्रतिक्रिया ( रिप्लेक्स आयरीडोप्लेजिया ) कहते हैं । इस क्रियाके स्पष्टीकरणके लिये नेत्रोंपर पहले प्रकाश डालना, और फिर नेत्रोंको ढांककर यह देखना चाहिये कि कनीनिकाका संकुचन या प्रसरण होता है या नहीं । फिर नेत्रके सामनेकी १० इंच दूरीकी वस्तु देखनेको कहनेसे ऐसा मालूम होगा कि कनीनिका तुरन्त संकुचित होती है ।

यह आ. रा. कनीनिका प्रतिक्रिया कुछ खास मज्जातन्तुओके विकारोमे पाई जाती है । जैसे कि उपदंश, कीरी, बुद्धिभ्रम हुए मनुष्यकी लकवेकी अवस्था । कभी कभी कृष्ण-पटलके दाहमे या नेत्रस्नायुओंकी केन्द्रिय स्तंभकी अवस्थामें यह आ. रा. कनीनिका प्रतिक्रिया दिखाई पड़ती है । जिसकी विचारशक्ति नष्ट हुई हो ऐसे बुद्ध मनुष्यमें, मज्जातन्तु पेशियोंका काठिन्य, मस्तिष्क-सुषुम्नाका उपदंश, मृगी, प्रागतिक स्नायुक्षय—( प्रोग्रेसिव्ह मसक्युलर अट्रफी ) लकवा, हृदमहारोहिणीकी रक्तजग्रंथी, और सीसेके जहरके परिणाम आदि विकारोमे यह आ. रा. कनीनिका प्रतिक्रिया दिखाई पड़ती है ।

## “वरनिग”की कनीनिका प्रतिक्रिया

यह प्रतिक्रिया नेत्रके अर्ध भागके अंधत्व-अर्ध दृष्टिमें (हेमिअनोपीया) दिखाई पड़ती है। इस प्रतिक्रियाका उपयोग दृष्टिपटलके अर्ध भागके अंधत्वका स्थान निर्णय करनेमें हो सकता है। दृष्टिपटलके जिस भागमें अंधत्व दिखाई पड़ता है उसी भागपर प्रकाश डालनेसे कनीनिकाका संकुचन होता है या नहीं यह देखना चाहिये। यदि कनीनिकाका संकुचन हो तो समझना चाहिये कि विकारके उद्गमकी क्षतीका स्थान (लिजन) चतुष्पिण्डके पिछले भागके व्युनियम खंड (लोव) में या चतुष्पिण्डसे मस्तिष्कगामी मज्जातन्तुओंमें है। किन्तु दृष्टिपटलके अर्ध भागपर प्रकाश डालनेसे कनीनिका संकुचित न हो, तो समझना चाहिये, कि क्षतीका स्थान चतुष्पिण्डके सामनेकी ओरको यानी दृष्टि या चाक्षुष पथ, दृष्टि रज्जुसंधि (ऑप्टिक ट्राक्ट एन्ड कायेजमा) या दृष्टिरज्जु इनमेंसे किसी एक भागमें होगा। इस प्रतिक्रियाके स्पष्टीकरणके लिये रोगीको अधियारी कोठरीमें बिठाकर उसके नेत्रपर सादे दर्पणसे प्रकाश डालिये और फिर पहले नतोदर दर्पणसे अर्ध भागकी कनीनिकापर और बादमें अच्छे भागकी कनीनिका पर प्रकाश डालके दोनों प्रतिक्रियाओंकी तुलना कीजिये।

**विरोधाभासात्मक कनीनिका प्रतिक्रियाः—**(प्याराडाक्सिकल प्युपिलर रिऐक्शन) कुछ मज्जातन्तुओंके विकारोंमें कनीनिकाका व्यपार विरोधाभासात्मक होता है। कनीनिका का प्रकाशमें प्रसरण और छायासे संकुचन दिखाई पड़ता है। यह प्रतिक्रिया निम्नलिखित विकारोंमें पाई जाती है; जैसेकि, मस्तिष्कावरणका दाह, कीरी, प्रागतिकस्तंभ, अनेक मज्जातन्तु पेशियोंकी कठिनता, मस्तिष्कका उपदंश और आनुकंपिक मज्जातन्तु मंडलके विकार आदि। कभी कभी नेत्रोंकी एक केन्द्राभिमुखता या दृक्मधान शक्तिमें कनीनिकाके संकुचनके बदले प्रसरण दिखाई पड़ता है और दूर देखनेमें संकुचन होता है।

**हिप्पसः—**जब कनीनिकाका स्थिर प्रकाशमें तालवद्ध संकुचन तथा प्रसरण होता है तब उस अवस्थाको हिप्पस कहते हैं। यह दृश्य दोनों नेत्रोंमें एक साथ दिखाई पड़ता है। **नाइज़**के मतानुसार यह अवस्था तीसरी मज्जारज्जुके स्तंभ अच्छा होनेके समयमें दिखाई पड़ती है। इस समय अनैच्छिक नेत्रविभ्रम दिखाई पड़ता है। यह दृश्य स्नायविक दुर्बलता, मज्जातन्तु क्रियाकी दुर्बलता (न्युरोस्थेनिया) अपतंत्रक मज्जातन्तु संक्षोभ (हिस्टेरिया), मगी और मस्तिष्कके अर्बुदमें दिखाई पड़ता है।

## अंधत्वमें कनीनिकाकी दिखाई देनेवाली अवस्था

नेत्रगोलक और चतुष्पिण्डके दरमियानके किमी भी भागको चोट लगनेसे, या दोनों नेत्रोंके दृष्टिपटलको चोट लगनेसे या अन्य विकार होनेसे दोनों नेत्रोंमें अंधत्व पैदा होता है, तब दोनों कनीनिका प्रसृत हो जाती हैं। चोटका स्थान चतुष्पिण्ड और मस्तिष्क इन दोनोंके दरमियानके भागमें हो, तो कनीनिकाका प्रसरण मध्यम मात्रासे कुछ कम होता है। पहले याने चतुष्पिण्डके स्थानमें प्रकाश परिवर्तन क्रियाके व्यूहमें-अंग समूहमें खंड होता है; लेकिन दूसरे स्थानमें यह व्यूह-समूह अश्लिष्ट रहता है। जब एक नेत्रमें दृष्टिपटलके या दृष्टिरज्जुके विकारसे अंधत्व पैदा होता है, तब उसकी कनीनिका, अविकृत नेत्रको ढांकनेसे प्रसृत हो जाती है। अर्ध नेत्रपर प्रकाश डालनेसे दोनोंकी कनीनिकापर कुछ परिणाम नहीं दिखाई

पड़ता । लेकिन अच्छे नेत्रपर प्रकाश डालनेसे उसकी कनीनिका संकुचित होती है, और अंधे नेत्रकी भी कनीनिका संकुचित होती है ।

दृष्टिरज्जुसंधिके सामनेके या पिछले भागमें या कोई भी एक दृष्टिपथमें विकृति हुई हो तो दृष्टिपटलोके आधे भागमें अंधत्व दिखाई देता है । दृष्टिपटलके इस अधे भागपर प्रकाश डालनेसे कनीनिका संकुचित नहीं होती । चतुष्पिण्डके पीछेसे मस्तिष्कतकके किसी भागमें विकार होनेसे कनीनिकाके व्यापारपर कुछ असर नहीं होता; कनीनिकाकी प्रकाश प्रतिक्रिया कायम रहती है ।

**अंधत्वके कुछ प्रकारोंमें कनीनिका प्रतिक्रिया दिखाई पड़ती है ।** मूत्रज मूर्च्छाजन्य अंधत्व, प्रासूतिक अंधत्व, तथा मस्तिष्कके नीचेके तलके आवरणका दाह इन विकारोंमें नेत्रपर प्रकाश डालनेसे कनीनिका संकुचित होती है । **फास्टरमूर** के मतानुसार इन विकारोंके ज़हरोका परिणाम मस्तिष्कके बाहरी भागपर होता है, प्रकाश परिवर्तन क्रियाके उस व्यूह पर नहीं होता, जिससे प्रकाश परिवर्तन क्रिया दिखाई पड़ती है । दृष्टिरज्जु क्षयज अंधत्वमें ही प्रकाश परिवर्तन क्रिया पाई जाती है ऐसा कोई कोई मानते हैं ।

**तारकाका स्तंभः—**इसके दो प्रकार होते हैं. (१) **तारकाका संपूर्ण स्तंभ—**लकवा (अँबसोल्युट आयरिडोप्लेजिया)—इसमें कनीनिकाकी प्रकाशपरिवर्तन क्रिया का पूर्ण लोप हो जाता है, और नेत्रोंकी एक केन्द्राभिमुखता तथा दृक्संधान शक्तिमें कनीनिका संकुचित नहीं होती । (२) दूसरे प्रकारमें प्रतिक्रिया **आ. रा.** कनीनिका जैसी दिखाई पड़ती है । दृक्संधानशक्ति स्तंभित होनेसे एक बाजूकी तारकास्तंभकी प्रतिक्रियाकी अवस्था दिखाई पड़ती है । यह अवस्था कीरी और उपदंशके विकारमें पाई जाती है । चोट लगनेके बाद सिर्फ एकही कनीनिका विस्तृत और अचल हो, तो समझना चाहिये कि चोट उसी ओरको लगी है ।

**कनीनिका के क्षेत्र की परीक्षा** तिर्यक् प्रकाशसे करनी चाहिये । कनीनिका और स्फटिकमणिमें बंध (एँडहीजन्स), उत्सर्जित द्रव्य (एक्जुडेत्स), शल्य और रंजितकण हैं या नहीं, इसकी जांच करनी चाहिये ।

कनीनिकाके क्षेत्रमें के स्फटिकमणिके भाग की परीक्षाकी रीतिया अनेक होती हैंः—जैसेकी (१) तिर्यक् प्रकाशसे; (२) नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके नतोदर दर्पणसे; (३) शुक्लपटल पर प्रकाश केन्द्रीभूत करके नेत्रान्तरंगको प्रकाशित करनेसे; (४) स्लिटलैम्पसे । रेटिनास्कोपी का दर्पण गोल और बड़ा होनेसे प्रदीपन अच्छा होता है ।

इस क्षेत्रमें अपारदर्शकता या शल्य है या नहीं इसका तलाश करना चाहिये । तिर्यक् प्रकाशसे अपारदर्शकता काले परदेपर भूरे या सुफेद रंगकी जैसी दिखाई पड़ती है । दर्पणसे देखनेसे लाल नेत्रतलपर काले रंगकी जैसी दिखाई पड़ती है । इससे सिर्फ कनीनिकाके क्षेत्रमें की अपारदर्शकता दिखाई देती है । स्फटिकमणिके परिधि भागकी अपारदर्शकता जांचनेके लिये कनीनिकाको प्रसृत करना जरूरी होता है ।

बाजे वस्तु इस क्षेत्रमें शल्य घुसे है ऐसा मालूम होगा। लेकिन साधारणतया स्फटिकमणिके फूल जानेसे वे नजरमें नहीं आते। इस हालतमें स्फटिकमणिकी “क्ष” किरणोंसे तसबीर लेना अवश्य होता है। तिर्यक् प्रकाशसे स्फटिकमणिके आवरणका शल्यसे फटा हुआ भाग दिखाई पड़ेगा। शल्य सूक्ष्म हो तो कई बर्तनक वह कभी कभी कुछ भी लक्षण बिना अन्दर रहजाता है।

तिर्यक् प्रकाशसे परीक्षा करनेके बाद दृष्टिविशारदने नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रके दर्पणके छिद्रके पीछे +१०.० डी बलका शीशा रखकर प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिका इस्तेमाल करके स्फटिकमणिकी परीक्षा करना। इस तरकीबमें देखे हुए भाग बड़े दिखाई देते हैं। स्फटिकमणि स्थानभ्रष्ट हुआ हो, तारकाका फाल हो या तारकाका च्छेदन किया हो तो स्फटिकमणिकी किनार दिखाई पड़ेगी। कभी कभी स्फटिकमणिको लटका रखनेवाला बंद या तारकातीतपिंडकी प्ररोहा भी दिखाई पड़ती हैं।

## १२ स्फटिकमणि (नाल, शीशा, लेन्स)

स्फटिकमणिकी परीक्षा करनेकी अनेक रीनिया होती हैं। एक तिर्यक् प्रकाशसे और दूसरी नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके नतोदर दर्पणकी सहायतासे। वृद्ध मनुष्यका स्फटिकमणि पारदर्शक होते हुए भी तिर्यक् प्रकाशसे भूरे रंगका भासमान होता है, जिसकी वजहसे उसमें भूलसे मोतीबिन्दुका निदान किया जाना संभव है। किन्तु अधियारी कोठरीमें नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे उस मनुष्यका नेत्रतल साफ दिखाई पड़ेगा। स्फटिकमणिकी परीक्षा दो कारणोंके लिये आवश्यक होती है; एक उसकी अपारदर्शकता और दूसरे उसमें शल्य है या नहीं यह देखनेके लिये। तिर्यक् प्रकाशसे अपारदर्शकता भूरे रंगकी मालूम होती है। लेकिन अधियारी कोठरीमें नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रके दर्पणमें अपारदर्शक भाग लाल परदेपर काले धब्बे जैसे दिखाई पड़ते हैं।

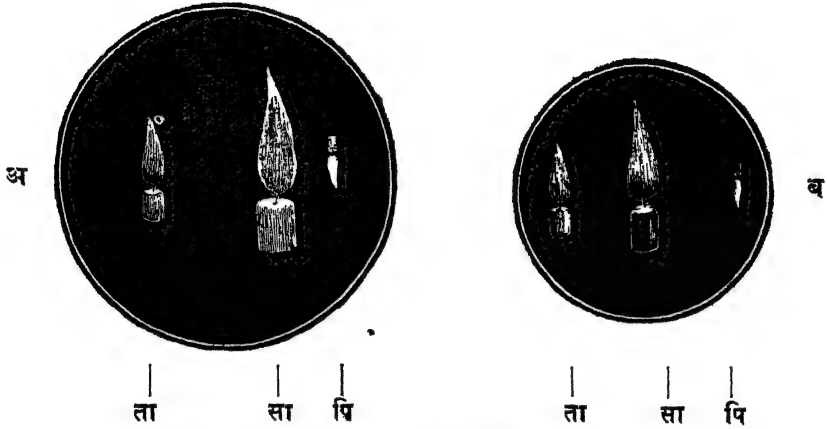
स्फटिकमणिकी परिधि भाग की परीक्षा करनेके लिये प्रथमतः प्रसरणकारक दवासे कनीनिका विस्तृत करना जरूरी होती है। इस लिये होम्याट्रापिन, मायड्रिन यूफथालिन का उपयोग किया जाता है। स्फटिकमणिकी सूक्ष्म परीक्षा अधियारी कोठरीमें नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके दर्पणके दृष्टिछिद्रमें +२०.० डी बलका शीशा रखकर अच्छी तरहमें होती है। कनीनिका पूरी तौरसे विस्तृत हुई हो, तो तारकातीतपिंड की प्ररोहा, स्फटिकमणिको लटका रखनेवाला बंद और उसका परिधि भाग दिखाई पड़ना संभव होता है। स्फटिकमणिका परिधि भाग लाल प्रकाशित भागमें काले रंगकी कमान या मिह्राब जैसा दिखाई पड़ता है।

स्फटिकमणि स्वस्थानमें है, या स्वस्थानसे भ्रष्ट हुआ है यह देखना चाहिये। यह परीक्षा “परकंजी-सामसन” की प्रतिमाओंसे हो सकती है। ये नैसर्गिक अवस्थामें तीन होती हैं। ये प्रतिमायें परावृत्त किरणोंसे बनती हैं। इनमेंसे एक तारकापिधानसे परावृत्त हुए किरणोंसे तैयार होती है और बाकी दो प्रतिमायें स्फटिकमणिके सामनेके और पिछले पृष्ठसे बनती हैं। स्फटिकमणिको निकाल डाला हो, या वह स्थानभ्रष्ट हुआ हो, तो स्फटिक-



मणिकी ये दो प्रतिमायें दिखाई नहीं पड़ेंगी । सिर्फ तारकापिधान परकी प्रतिमा दिखाई पड़ती है । इन तीन प्रतिमाओंमेंसे बिल्कुल सामनेकी पूर्ण तेजदार सरल और भ्रामक होती है । यही तारकापिधानकी प्रतिमा होती है । दूसरी भी प्रतिमा तेजदार, सरल और भ्रामक होती है; यह स्फटिकमणिके सामनेके पृष्ठसे बनती है । तीसरी प्रतिमा सबसे छोटी, उलटी और सच्ची होती है; यह स्फटिकमणिके पिछले पृष्ठसे बनती है । स्फटिकमणि अपारदर्शक होनेसे तीसरी प्रतिमा नहीं दिखाई पड़ती ।

चित्र नं. १५



• परकंजी सामसन की प्रतिबिम्बित प्रतिमा (फालिन)

अ. कनीनिका प्रसृत हुई है और दृक्संधानशक्तिका अभाव है ।

ब. कनीनिका संकुचित है और दृक्संधानशक्तिका इस्तेमाल किया गया है ।

ता. तारकापिधान की उन्नतोदर पृष्ठकी प्रतिमा । सा स्फटिकमणिके सामनेके उन्नतोदर पृष्ठ की प्रतिमा । पि. स्फटिकमणिके पिछले पृष्ठके नतोदर सीमाकी प्रतिमा,

१३ स्फटिक-द्रवपिंड ( विहरीयस बोडी )

स्फटिकमणि पूर्ण पारदर्शक हो, तो स्फटिकद्रवपिंड के सामने के भागकी परीक्षा तिर्यक् प्रकाशसे करना संभव होता है । लेकिन इस पिंडकी परीक्षा अंधियारी कोठरीमें नेत्रान्तरंग-दर्शक यंत्रसे अच्छी हो सकती है । कनीनिकाको पूर्ण विस्तृत करना आवश्यक है । नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके नतोदर दर्पणका उपयोग इस लिये करते हैं । स्फटिक-द्रवपिंडमें अपारदर्शक कण हैं, या नहीं और हों तो अचल हैं या चल हैं इसका निर्णय करना आवश्यक है । इस निर्णयके लिये रोगीको पहले ऊपर, नीचे, बाजूमें नेत्र जल्दी जल्दी घुमानेको कहते हैं, और फिर नजर सामनेको स्थिर करनेसे ऐसा मालूम होगा, कि अपारदर्शक कण नेत्रमें घूमते हैं । इस तरीकेसे बड़ेबड़े अपारदर्शक कण स्फटिकद्रवपिंडमें दिखाई पड़ते हैं । सूक्ष्म कणोंके लिये नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे देखनेकी आवश्यकता होती है । कभी कभी “क्ष” किरणसे भी जांचना आवश्यक होता है ।

१४ तारकातीतपिण्ड की परीक्षा नेत्रगोलकको देखनेसे और उसको उंगलीमें दबाके की जा सकती है। इसके अर्बुदमें नेत्रच्छदपरसे दबानेसे बहुत वेदना होती है।

१५ नेत्राभ्यन्तर दबाव और नेत्रगोलकपर आनेवाला तनाव (इन्ट्राआक्युलर प्रेशर ऐन्ड टेंशन)

नैसर्गिक नेत्रगोलकमें नेत्राभ्यन्तरके दबाव की मात्रा पारेकी १९ से २५ मि. मि. अंचार्डके बराबर होती है। ज्यादाहसे ज्यादाह मात्रा ३५ मि मि ओर कममें कम अनुपात १० मि. मि. हमने अनुभवमें प्रत्यक्ष देखा है। काचविन्दु ओर नेत्राभ्यन्तरका अर्बुद इन अवस्थाओंमें और कभीकभी तारकातीतपिण्डके दाहमें नेत्राभ्यन्तरका दबाव बढ़ जाता है। दृष्टिपटलकी स्थानभ्रष्टता, स्फटिकद्रव ज्यादाह पतला होना और नेत्रगोलकमें छेद होना इन अवस्थाओंमें दबावकी मात्रा कम होती है। मज्जातन्तु की कलाके अर्बुदके आभासमें (सूडो न्यूरो एपिथेलिओमा) भी दबाव कम होता है।

नेत्राभ्यन्तरके दबाव का नाप उगलीयोमें और नेत्राभ्यन्तरके दबाव के नापनेके यंत्र से करते हैं। उंगलीमें दबाव नापनेके लिये रोगीको अपने सामने बिठाकर नेत्रच्छदोंको बंद करके सामनेकी ओरको देखनेको कहना चाहिये। फिर अपने दोनों हाथोंकी अनामिका और बीचकी उंगलीयां रोगीकी दोनों कनपटियोपर रखकर एक तर्जनी को एक नेत्रके बंद नेत्रच्छदपर रखिये। फिर दूसरे हाथकी तर्जनीको पहली तर्जनीके पास रखकर नेत्रच्छदके ऊपरसे नेत्रगोलकको आहिस्ते से दबाके नेत्रगोलकमें छाप पड़ती है, या नहीं यह देखते हैं।

हमारे दो हजारसे ज्यादाह नेत्रगोलकोंका दबाव का संशोधन दाखिल करनेमें नीचेके संक्षिप्त लफ्जोंका इस्तेमाल किया है— $d$  नै=नैसर्गिक दबाव;  $d_1$ ?=संभाव्य बढ़ाव,  $d+1$ = जाहिर बढ़ा हुआ दबाव,  $d+2$ =ज्यादह बढ़ा हुआ दबाव,  $d+3$ =पत्थर जैसा सख्त नेत्रगोलक। नेत्राभ्यन्तरके उतरे हुए दबावको,  $d-1$ ;  $d-2$ ;  $d-3$ , इन लफ्जोंसे दाखिल किया है।

१६ नेत्रगोलक के स्नायु

नेत्रगोलक की बाह्य स्नायुएँ छ होती हैं। इनमेंसे चार सरल चलन देनेवाली स्नायुएँ होती हैं, एक ऊपर, एक नीचे, एक अन्दर और एक बाहरकी ओर को होती हैं। इनके नाम हैं सरलोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायु, सरलाधोनेत्र चालनी स्नायु, सरलान्तनेत्र चालनी स्नायु और सरल बहिर्नेत्र चालनी स्नायु। दो वक्र स्नायुएँ, एक ऊपर और दूसरी नीचेकी ओरको, होती हैं, इनके नाम हैं वक्रोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायु और वक्राधोनेत्र चालनी स्नायु। ये सब नेत्रगोलक के कोयेसे चिपकी रहती हैं। सानवीं स्नायु ऊपरके नेत्रच्छदमें चिपकी रहती है और इसका नाम है ऊर्ध्वनेत्रच्छदोत्थापिका स्नायु।

इन स्नायुओंकी कार्यकी परीक्षा:—नैसर्गिक अवस्थामें नेत्रस्नायु समतोल होती हैं। सरल स्नायुओंकी प्रवृत्ति नेत्रगोलक को पीछेकी ओरको खींचनेकी होती है, लेकिन वक्रस्नायु की प्रवृत्ति नेत्रगोलक को सामने की ओरको खींचनेकी होती है। इन दोनों तरहके स्नायुओंका कार्य बराबर होता रहता है, तब उनकी परस्पर विरोधी क्रिया नष्ट हो जानेसे नेत्रगोलक तुली हुई अवस्थामें रहता है। सरल बहिर्नेत्र चालनी और सरलान्तनेत्र चालनी

स्नायुओंकी क्रिया ठीक होती है, तब नेत्रगोलक मध्यरेषामें तुला हुआ रहता है। मनुष्य जब कुछ काम नहीं करता, तब उसके दोनों नेत्रों की अक्ष रेखाएँ समानान्तर रहती हैं। लेकिन निद्रावस्थामें यानी शारीरिक विश्रान्तिकी अवस्थामें नेत्रगोलक की अक्षरेखाएँ सामनेकी ओरको फैली रहती हैं। नेत्रगोलक की एक स्नायु या स्नायुसंघ कमजोर हो, तो नेत्रगोलक के तुली हुई अवस्थामें रहनेके लिये कमजोर स्नायुको मज्जातन्तु की जोरदार क्रिया की आवश्यकता होती है। ऐसा न होनेसे अनेक तरहकी तकलीफें पैदा होती हैं। नेत्रकी असमतुलित अवस्थाएं निम्नलिखित जैसी होती हैं।

**समदृष्टिः**—दोनों नेत्रोंकी स्नायुओंकी समतोलनता—समतुलित अवस्था—**आरथो-फोरिया**।

**वामदृष्टिः**—दोनों नेत्रोंकी स्नायुओंकी असमतोलनता—असमतुलित अवस्था—**हिट-रोफोरिया**।

**उर्ध्वच्यवनित नेत्रः**—एक नेत्र की दुसरे नेत्र के ऊपर की दिशामें घुम जानेकी अवस्था—**हायपरफोरिया**।

**अधोच्यवनित नेत्रः**—एक नेत्रकी दूसरे नेत्र की नीचेकी दिशामें घुम जाने की अवस्था—**हायपोफोरिया**।

**बहिर्च्यवनित नेत्रः**—नेत्रकी अक्षरेषा की बाहरकी ओरको घुम जानेकी अवस्था—**एक्झोफोरिया**।

**आन्तर्च्यवनित नेत्रः**—नेत्रकी अक्षरेषाकी भीतरीकी ओरको घुमजानेकी अवस्था—**इसोफोरिया**।

**बहिरोर्ध्वच्यवनित नेत्रः**—एक नेत्रकी अक्षरेषाकी बाहर और ऊपर घुम जानेकी अवस्था—**हायपरएक्झोफोरिया**।

**बहिराधोच्यवनित नेत्रः**—एक नेत्रकी अक्षरेषाकी बाहर और नीचे की ओरको घुमजानेकी अवस्था—**हायपोएक्झोफोरिया**।

**आन्तरोर्ध्वच्यवनित नेत्रः**—एक नेत्रकी अक्षरेषा की भीतर और उपरकी ओरको घुमजानेकी अवस्था **हायपरइसोफोरिया**।

**आन्तराधोच्यवनित नेत्रः**—एक नेत्रकी अक्षरेषा की भीतर और नीचेकी ओरको घुमजानेकी अवस्था **हायपोइसोफोरिया**।

**वृत्तगत नेत्रः**—वक्रचालनी स्नायुओंकी असमतुलित अवस्था **सायक्लोफोरिया**।

नेत्रस्नायु तुला हुआ है, या नहीं इसकी परीक्षा करनेकी अनेक कसौटियाँ होती हैं: जैसे कि ढक्कन फलक, स्थैर्यबिन्दु कसौटी, म्याडाक्स राडकी कसौटी, म्याडाक्स की दो मखरूत यानी त्रिपाश्व की कसौटी, आदि।

दोनों नेत्रोंके स्नायु तुले हुए हैं या नहीं, इसकी परीक्षा जब मनुष्य २० फीट या ज्यादा फासलेपर के पदार्थोंको देखता है, तब करते हैं। इसके लिये मोमबत्ती के दीपक

का उपयोग करते हैं। और नजदीक के लिये यानी १२ से १४ इंचपर बारीक हल्फ या काले तक्ते पर सुफेद बूद बने हुए तक्तेका उपयोग करते हैं। स्नायुओंकी तुली हुई अवस्थाकी परीक्षा नेत्रमें अद्रोपीन आदि दवायें डालनेके पहले करना मुनासिब होता है। दृष्टि अनैसर्गिक हो, तो वकीभवन दोष की परीक्षा करनेके पश्चात स्नायुओंकी तुली हुई अवस्थाकी परीक्षा करनी चाहिये।

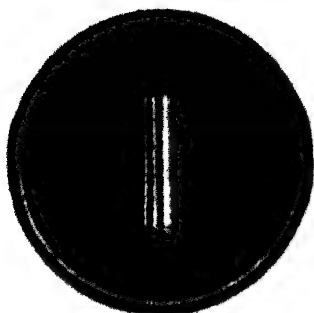
(१) **स्थैर्यबिन्दुकी कसौटी ( फिक्सेशन टेस्ट )** :—रोगीके सामने नेत्रके समतलके १३ इंच फासलेपर अपनी उंगली पकड़कर उसकी तरफ रोगीको देखनेको कहते हैं। फिर उस उंगलीको धीरे धीरे रोगीकी नासिकाकी तरफ ३॥ इंच अन्तर तक ले जाते हैं। दोनों नेत्र एक सहा उंगलीपर स्थिर होना चाहिये। उस समय यदि रोगीका एक नेत्र बाहरकी ओर को घूम जाय तो उस नेत्रमें बहिर्च्यवनकी अवस्था है, ऐसा जाना जा सकता है। इस कसौटीमें कौनसे नेत्रकी सरलान्तर नेत्र चालनी स्नायु कमजोर है इसका बोध होता है।

(२) **ढक्कन फलककी कसौटी:—(कव्हरटेस्ट)** इस कसौटीका उपयोग करनेके समय २० फीट अन्तरपर और रोगीके नेत्रोंके समतलमें नासिकाके सामने एक मोमबत्ती रखके रोगीको उस मोमबत्ती की ज्योतीकी तरफ देखनेको कहते हैं। और फिर पहले उसका एक नेत्र और बादमें दूसरा नेत्र ढक्कन फलकसे ढाकले हैं। पहले नेत्र परसे ढक्कन फलक को हटानेके पहले उस नेत्रमें किस तरहका चलन होता है यह देखते हैं। ढक्कन फलकको दूर हटानेके समय यदि नेत्र नासिकाकी ओरको घूम जाय, तो ढक्कन फलकके पीछे वह नेत्र बाहर यानी कनपटीकी ओरको घूमा था, यानी नेत्र बहिर्च्यवनकी अवस्थामें (एक्स्त्रो-फोरिया) था, यह निश्चित है। ढक्कन फलकको हटानेमें नेत्र नीचेकी ओरको घूमजाय, तो नेत्रमें ऊर्ध्वच्यवनकी अवस्था (हायपरफोरिया) है यह निश्चित समझना चाहिये। इस ढक्कन फलकका उपयोग नजदीकी परीक्षाके समय भी हो सकता है।

चित्र नं. १६

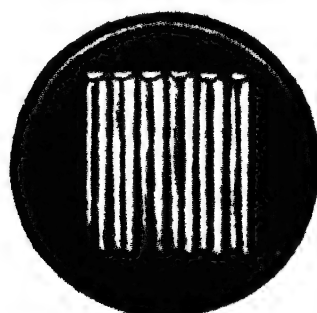
म्याडाक्स की शलाका

अ



अ एक शलाका

ब

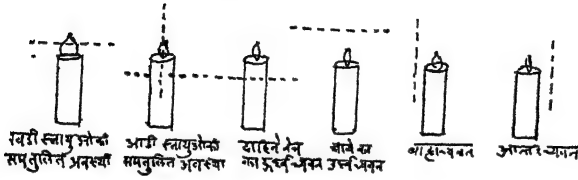


ब अनेक शलाका

(३) **म्याडाक्सकी शलाकाकी कसौटी** :—यह कसौटी सांचेमें बिठाई हुई कांचकी एक या ज्यादा छोटी शलाकाकी बनी हुई होती है। इस कसौटीका विशेष यह होता है

कि शलाकामें मोमबत्ती की ज्योतिकी तरफ देखनेसे ज्योति लम्बी प्रकाशकी रेखा जैसी मालूम होती है। कसौटीका उपयोग अंधियारी कोठरीमें किया जाता है। **प्रयोगः—** रोगीको अंधियारी कोठरीमें बिठाकर उसके सामने २० फीट फासलेपर और नेत्रोंके समतलमें और बीचमें मोमबत्तीको रखकर उसकी ज्योतिकी तरफ देखनेको रोगीको कहना। फिर नेत्रोंके सामने नासिकापर चश्मेकी खाली कमान रखना; फिर यह म्याडाक्सका शलाका यंत्र, चश्मेकी कमानमें मान लीजिये, की नेत्रके सामने—दाहिने नेत्रके सामने आड़ी रखना और फिर रोगीको ज्योतिकी तरफ दोनों नेत्रोंसे देखनेको कहना। यदि दोनों नेत्रोंके स्नायु

चित्र नं. १७



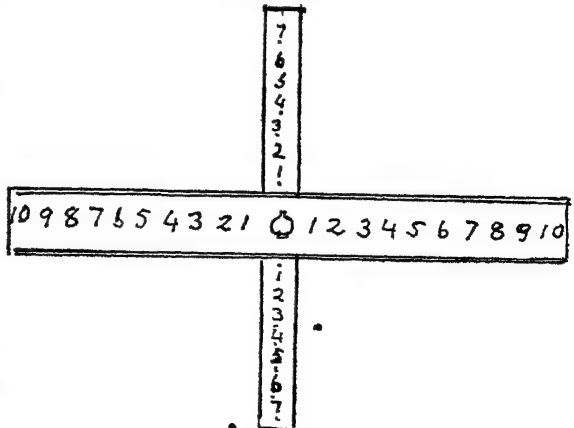
म्याडाक्स राड की प्रतिभा

तुली हुई अवस्थामें (आरथोफोरिया) हों, तो बायें नेत्रसे ज्योति नैसर्गिक दिखाई पड़ेगी और दाहिने नेत्रसे ज्योतिके बदले खड़ी प्रकाशित लम्बी रेखा ज्योतिके ठीक बीचमेंसे जाती है ऐसा मालूम होगा।

यदि प्रकाश रेखा ज्योतिकी दाहिनी या बायी ओर या ऊपर या नीचेकी ओरको दिखाई पड़े तो दोनों नेत्रोंके स्नायु तुली हुई अवस्थामें नहीं है ऐसा समझना चाहिये।

यदी दीपकी प्रकाशरेखा ज्योतिकी दाहिनी ओरको हो, तो उस दाहिने नेत्रमें अप्रकटित अन्तर्च्यवन—अप्रकटित एक केन्द्राभिमुखता (इसोफोरिया-लेटन्ट कन्वर्जन्स) है ऐसा समझना चाहिये। यदी प्रकाशरेखा ज्योतिकी बायी ओरको दिखाई देती है, तो उस नेत्रमें अप्रकटित बहिर्च्यवन (एक्स्वोफोरिया-लेटन्ट डायव्हरजन्स) है ऐसा समझना चाहिये। यदी म्याडाक्सकी शलाका चश्मेकी कमानमें खड़ी रखी जाय तो दीप प्रकाशकी रेखा ज्योतिके ऊपर या नीचे पड़ी हुई जैसी दिखाई पड़ेगी। यदि दीपकी प्रकाशरेखा ज्योतिके बराबर मध्य भागमेंसे आड़ी जाती होगी, तो दोनों नेत्रोंकी स्नायुएँ समतोल अवस्थामें (आरथोफोरिया) है ऐसा मानना चाहिये। यदि दीपकी प्रकाशरेखा ज्योतिके ऊपर हो, तो दाहिने नेत्रका ऊर्ध्वच्यवन, और नीचेकी ओरका दिखाई पड़ती हो तो अधश्च्यवन समझना चाहिये:

चित्र नं. १८



**म्याडाक्सकी स्पर्शज्या या मानदण्डकी कसौटीः—**  
(म्याडाक्सस टैनजन्ट स्केल)  
स्नायुका च्यवन खड़ी या आड़ी

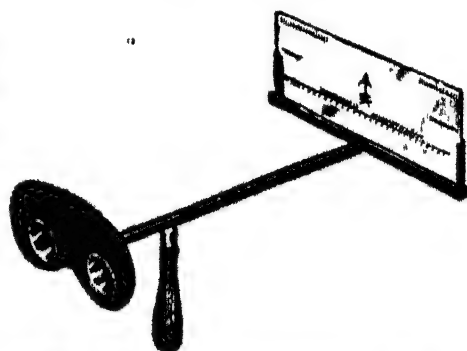
म्याडाक्स की स्पर्शज्या

रेषामे होता हो, तो उसका ठीक ठीक नाप म्याडाक्सकी स्पर्शज्या से आसानीसे हो सकता है । स्पर्शज्या क्रूस जैसी होती है । इसके दो भुज जिस जगहपर एकके ऊपर दूसरा लगा रहता है उस जगहमें एक छिद्र होता है । इस छिद्रके उस पार चिराग़ रखा जाता है जिस पर रोगी नज़र रखता है । इस स्पर्शज्या को दीवालकर रोगीसे १५ फीट दूर रखकर परीक्षा करते हैं । रोगीके दाहिने नेत्रके सामने म्याडाक्सकी शलाका पहले खड़ी तीरसे रखकर उसको दोनों नेत्रोंसे क्रूसके छिद्रमेंसे चिराग़ की तरफ़ देखनेको कहना । स्पर्शज्यासे ढके हुए दाहिने नेत्रसे दीप प्रकाशरेषा और बायेनेत्रसे ज्योति उसको दिखाई पड़ेगी ।

यदि रोगी १५ फीट अन्तरपर हो, तो उसको बायें नेत्रसे स्पर्शज्या दिखाई पड़ेगी और दाहिने नेत्रकी प्रकाशरेषा आड़ी जैसी साडेतीन अंशपर दिखाई पड़ेगी ( उर्ध्वव्यवन ) ।

म्याडाक्सने १० इंच फासलेपरका देखनेके इसी तरहके त्रिपार्श्वके साथ उपयोग करनेकी मानदंडकी कसौटी निकाली है ।

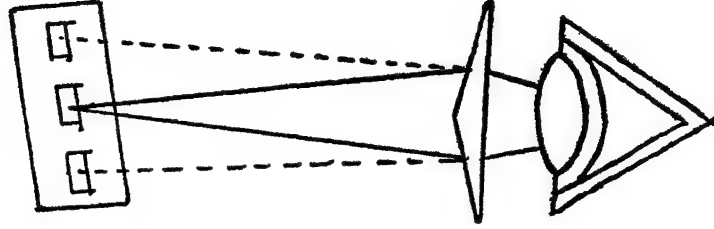
**अप्रकटित केन्द्राभिमुखता की शक्ति की कसौटी:—**पढ़नेके साधारण अन्तर की केन्द्राभिमुखताकी शक्तिका नापन **मार्क. डी. स्टीव्हनसन**के यंत्रसे जल्द किया जा सकता है । (चित्र. नं. १९) यदि रोगीके हर नेत्रकी दृक्शक्ति काफ़ी प्रमाणकी होतो उसको नावक (तीर) और ह्रूफकी दो प्रतिमाएँ एकके ऊपर दूसरी ऐसी दिखाई पड़ेंगी । रोगीको पूछना, कि नीचेके तीर की प्रतिमा ठीक उपरके तीर के नीचे है या नहीं, यदि वह ठीक नीचे नहो, तो उपरके ह्रूफोंकी रेषाके कौनसे ह्रूफको बतलाता है । यदि नीचेका तीर दाहिनी ओर के ह्रूफको बतलाता हो, तो समझिये कि एक केन्द्राभिमुखता की नाकाबिलियात है, और बायीं ओरकी ह्रूफको बतलाता हो तो एककेन्द्राभिमुखता ज्यादा है । दोनों अवस्थाओंका प्रमाण साथके **स्टीव्हनसनकी** अप्रकटित अन्तर्वलित नेत्र की शक्ति जांचनेकी कसौटी



**म्याडाक्सकी दो त्रिपार्श्व-क्रकचायन-मखरुती की कसौटी:—**(म्याडाक्स डबल प्रिज्म टेस्ट) इस कसौटीसे नेत्रगोलक के सरल तथा वक्र चालक स्नायुओंकीभी कार्यशक्तिकी नाकाबिलियात नाप कर सकते हैं । इस यंत्रकी रचनामें चष्मेकी कमानमें ठीक बैठनेवाले दो त्रिपार्श्व या मखरुतीयां ३ से ६ अंश तककी ताकतके होते हैं । इनका तल एक दूसरेसे लगा रहता है । रोगीके नेत्रोंके सामने नासिकापर चष्मेकी खाली कमान रखकर उसमें त्रिपार्श्वका आदर्श वलय इस तरहसे रखना चाहिये कि दोनों त्रिपार्श्वके तल जिस रेषामें परस्परसे मिलते हैं वह रेषा कनीनिकाके केन्द्रके सामने ठीक आड़ी जैसी आ जायगी । यदि यह वलय दाहिने नेत्रके सामने और बायें नेत्रके सामने लाल रंगकी कांच रखकर, सामनेके पदार्थपर नज़र लगाई जाय, तो उसको दोनों नेत्रोंसे पदार्थकी तीन प्रतिमाएँ दिखाई पड़ेंगी । एक

बायें नेत्रकी लाल रंगकी सच्ची प्रतिमा और उसके ऊपर और नीचे एक एक, कुल मिलकर तीन प्रतिमायें दिखाई पड़ेगी। त्रिपार्श्वका वलय नेत्रके सामने आडी रेषामें रखनेसे द्विधादर्शन लम्बरेषामें दिखाई पड़ेगा यदि दोनों नेत्रोंकी स्नायु तुली हुई हों, तो तीनों

चित्र नं. २०



म्याडाक्स की दो त्रिपार्श्व की निकट बिन्दु जांचनेकी कसौटी

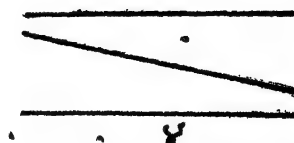
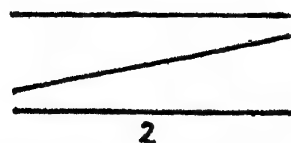
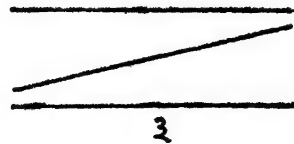
प्रतिमाये एक ही लम्ब रेषामें दिखाई पड़ेंगी। यदि एक नेत्रमें अन्तर्च्यवनकी अवस्था हो, तो बायें नेत्रकी लाल प्रतिमा बाईं ओरको जायेगी। बहिर्च्यवनकी अवस्था हो, तो लाल रंगकी प्रतिमा दाहिने ओरको जायेगी। बायें नेत्रमें उर्ध्वच्यवन (हायपरफोरिया) हो तो लाल प्रतिमा नीचेकी ओरको, और अधोच्यवन (हायपोफोरिया) हो तो लाल प्रतिमा ऊपरकी ओरको जायेगी। इसी सरूहसे त्रिपार्श्वका वलय लाल कांचके स्थानमें अदल बदल करनेसे दाहिने नेत्रकी परीक्षा की जा सकती है।

स्नायुओंकी असमतुलित अवस्था नापनेके लिये जिस नेत्रके सामने लाल रंगका सादा कांच रखा हो उसमें बढते सानुपातवाले बलके त्रिपार्श्वके तल ऊपरी, भीतरी, बाहरी और नीचेकी ओरको रखकर स्नायुकी समतुलित अवस्था दिखाई पड़ने तक देखना चाहिये।

चित्र नं. २१

१ दाहिनी वक्रोर्ध्व चालिनी स्नायुकी नाकाबिलियात।

३ बाई वक्रोर्ध्व चालिनी स्नायुकी नाकाबिलियात।



२ दाहिनी वक्रधो स्ना. की नाकाबिलियात

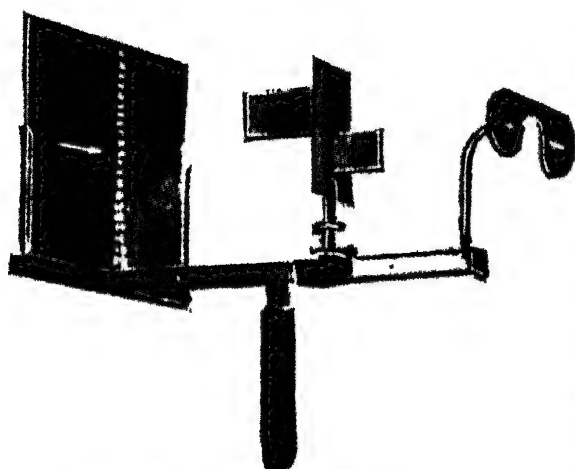
४ बाई वक्रधो. स्ना. की नाकाबिलियात

साव्हेजके मतानुसार वक्र स्नायुओकी जांच भी इसी कसौटीसे कर सकते हैं। म्याडाक्सके दो त्रिपार्श्व  $6^\circ$  बलके होते हैं। वक्र स्नायुओकी नाकाबिलियात दो समान्तर रेपामे की बीच की रेषा समानान्तर नहीं होती इस अवस्थापरसे दिखाई पड़ति है। यदि दाहिने नेत्रके सामनेही त्रिपार्श्व रखा है ऐसा समझिये। यदि बीचकी और नीचे की रेपाओके दाहिने अग्र (चित्र नं १) ससृत या पारस्परीकसे मिलनेवाले होते हैं तो वक्रोर्ध्व-चालनीस्नायुकी नाकाबिलियात है। और यदि ऊपरकी और बीचकी रेपाओके दाहिने अग्र ससृत-मिलनेवाले हों तो (चित्र २) वक्राधोचालनी स्नायु नाकाबिलियात है ऐसा समझना। लेकिन साव्हेजका यह मत सब लोगोको पसन्द नहीं है। इनके मतानुसार यह दृश्य ऐन्द्रिय रूपका ही है।

**म्याडाक्सकी वामदृष्टि जांचनेकी पंखेकी कसौटी :** इस कसौटीका पढ़नेके फासले पर सब तरहकी पार्श्विक, उर्ध्वाधर या घूमता च्यवन की जांच करनेके लिये इस्तेमाल किया जा सकता है। इस कसौटीकी मुख्य कल्पना यह होती है कि हराएक नेत्रका क्षेत्र समयोजित पखेसे स्वतंत्र रीतिसे जांचा जा सकता है। ये पख यंत्रके देखनेके खांचे और देखनेके पदार्थके बीचमें रखे हुए होते हैं। उस यंत्रमें न कोई शीशा या त्रिपार्श्व होता है और दिनके प्रकाशमें भी इसका इस्तेमाल किया जा सकता है जिससे प्राकृतिक अवस्थामें कुछ भी रुकावट नहीं होती। पढ़नेके हल्फ भी एक सीधी लकीर में होनेसे दृक्मंथान शक्तिकोभी कुछ तकलीफ नहीं होती।

**पार्श्विक चलनकी जांच करनेके लिये नापन चिन्ह** जिसपर आड़े तौरमें लिखे हुए

चित्र नं. २२



चित्रमें उर्ध्व च्यवनका नापन बतलाया है।

होते हैं ऐसे कार्टका इस्तेमाल किया जाता है। ये पंख पार्श्विक तौरसे रखकर उनको नेत्रोंके नजदीक जितना सरकाना संभाव्य होगा उतना सरकाना। पंखेकी वजहसे दृक्क्षेत्र के दो आधे में भाग होते हैं, जो पारस्परीककी सीमासे स्पर्शीय तौरसे और नेत्रोंके च्यवनकी विरुद्ध दिशामें सरक सकते हैं। नीचेके क्षेत्रमेंका छापा हुआ तीर ऊपरके क्षेत्रमें के हल्फोंकी निर्देश करता है, जिससे च्यवनका प्रमाण जाना जा सकता है।

**उर्ध्वच्यवन** की जांच करनेके लिये इसी तरहके कार्टका उसको खड़ी तौरसे रखकर इस्तेमाल किया जाता है। पंखोंको लम्बाईके रखमें घुमाकर नेत्रोंसे जितना दूर



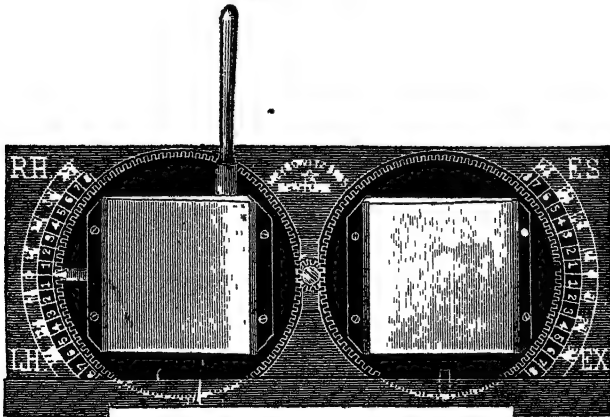
हटाना संभाव्य हो उतना दूर सरकाना । खड़े तोरके परदेसे एक नेत्रसे तीर छुप जाता है और दूसरे नेत्रसे अंक छुप जाते हैं । फिर उर्ध्वच्यवनकी खोज कर सकते हैं ।

इसके साथ धातूका पकड़वाला तीर होता है, इस पकड़से तीरको कारटकी कडाको इस तरहसे लगा सकते हैं कि तीर की नोक वांछित अंक की तरफ हो जावे । जब दृक्शक्ति की तीव्रता इतनी कम होती है कि अंक पढ़ना मुष्किल होता है तब इस तीरको ऊपर या नीचेकी ओरको इतना सरकाना कि दोनों तीर पारस्परीके सामनेकी ओरको हो जावे । फिर परीक्षक धातुके तीरके सामनेके अक्षर या अंक को देखे ।

**वृत्तगतच्यवनको** नापनेके लिये कारटके साथ दो स्थितीस्थापक धागेका इस्तेमाल किया जाता है । पख को उर्ध्वच्यवन नापनेके लिये जिस तीरसे रखते हैं उसी तीरसे रखना । धागोंको पारस्परीके कुछ फासलेपर समानान्तर लटका रखना । हर धागेका एक सिरा कारटके नीचेकी किनार परके खांचेमे लगा रहता है । रोगीको उसके हर नेत्रसे एकही धागा दिखाई पड़ेगा । फिर वह कारटके उपरकी किनारपर उंगली रखकर एक स्थिति-स्थापक धागेको इतना खींचेगा कि उसको वह धागा दूसरे धागेको समानान्तर सा भासमान होगा । फिर परीक्षक वह धागा अपने पहलेकी समानान्तर अवस्थासे कितने मिलिमिटरतक सरकाया गया है इसकी खोज करे । इस संख्याको भग्नांक (परॅक्शन) की लकीर के ऊपरवाली संख्या समझना और लकीरके नीचेकी संख्याके स्थानमें दृश्य स्थिति-स्थापक धागेकी मिलिमिटरकी लम्बाईकी संख्या रखे । इस भग्नांकको सो संख्यासे गुणा करनेसे पायाजानेवाला फल, त्रिपार्श्वके डियापटर अंश जितना वृत्तगतच्यवनका नाप होगा ।

• **फोरामिटर और चक्रावर्ती-धूमते-त्रिपार्श्व**—नेत्रके स्नायुओंकी नाकाबिलियात अवस्था फौरन जांचनेके लिये इन यंत्रोंका काफी इस्तेमाल होता है । स्टिक्सके यंत्रमें दो धूमती तश्तरिया होती है, हर एकमें ५° अंशवाला एक त्रिपार्श्व होता है । हर तश्तरीके एक बाजूमे दांत होते हैं और इन दोनों तश्तरीयोके बीचमें दातदार पहिया (गीयरव्हील) होता है जिसकी वजहसे दोनों साथहीसाथ घूम सकते हैं । एक बाजूको मानदंड होता है

चित्र नं २३



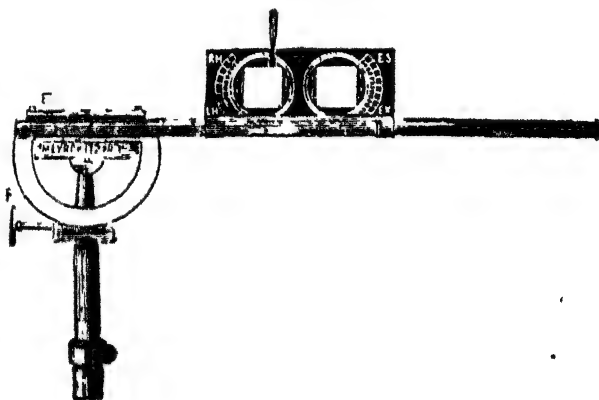
जिसके मध्यभागमें शून्य अंश होता है और उसके दोनों ओरको एक से आठ तकके अंक लिखे हुए होते हैं जिससे त्रिपार्श्वके वक्तीभवन कोणका प्रमाण जाना जा सकता है । यंत्रका असली भाग समतल डंडेपर (लेव्हिलिंग राड) रखा हुआ होता है और यह डंडा टिपाईपर स्थिर रहता है । यंत्रकी समतल अवस्था एक

पेचसे कायम की जा सकती है। यंत्रका इस्तेमाल करनेके वख्त फोरामिटरके समतल डंडेके खांचेमें साचेको इस तरहसे रखना कि साचेपर के निशान आर. एच. और एल.एच. रोगीके दाहिने नेत्रकी तरफ होवे और ई. एस. ई.एक्स. निशान रोगीके बायें नेत्रके सामने होवे। उर्ध्वच्यवनको जांचनेके वख्त डंडेको समतल करके तीरको शून्य अंश की ओर करना, और रोगीको २० फीट फासलेपर रखी हुई मोमबत्तीकी तरफ त्रिपाश्वर्मेसे देखनेको कहिये जब उसको दीपकी दो प्रतिमाएँ दिखाई पड़ेगी। यदि ये प्रतिमाएँ एक समतलमें हों, तो समझना चाहिए की स्नायु समतुलित अवस्थामें है। यदि एक प्रतिमा दूसरीके ऊपर हो तो त्रिपाश्वको इतना घुमाना चाहिये कि दोनों प्रतिमाएँ समतलमें आ जावे। तीरके स्थानसे उर्ध्वच्यवनका प्रमाण और उसकी तरह मालूम हो सकती है।

त्रिपाश्वर्को आहिस्ते आहिस्ते घुमानेसे भूलका प्रमाण ज्यादा और अच्छी तीरसे जाना जा सकता है। आन्तरच्यवन

और बहिर्च्यवनकी अवस्था जांचनेके लिये तीरको खड़ा रखना। नैसर्गिक अवस्थामें दोनों प्रतिमाएँ एकही रेपामें दिखाई पड़ेगी। यदि एक प्रतिमा दाहिने या बायें ओरको दिखाई देती हो तो त्रिपाश्वर्को इतना घुमाना चाहिये कि दोनों प्रतिमाएँ एक खड़ी रेपामें होवें और फिर नाकाबिलियातका प्रमाण ई. एस. ई. एक्सके बाजूके मानदंड परसे जाना जा सकता है।

चित्र नं. २४



स्टीव्हन्स का फोरामिटर

**रिसलेका चक्रावर्ती या घूमता त्रिपाश्वर् :** स्नायुओंकी असमतुलित अवस्थाका नापन रिसलेके घूमते त्रिपाश्वर्से जल्द कर सकते हैं।

चित्र नं. २५



रिसलेका चक्रावर्ती त्रिपाश्वर्

इस यंत्रमें दो समबलके त्रिपाश्वर् एकके उपर दूसरा रखा हुआ होता है। इसमें जो यांत्रिक योजना होती है उससे दोनोंको विरुद्ध दिशामें घुमा सकते हैं। जब एक त्रिपाश्वर्का शीर्ष दूसरे त्रिपाश्वर् के शीर्षपर सन्नितित होता है तब उनका संयुक्त बल हर एक त्रिपाश्वर्के बलसे दुगुना होता है। और जब उनके शीर्ष पारस्परिक से विरुद्ध दिशामें होते हैं तब एक त्रिपाश्वर् दूसरे त्रिपाश्वर् के प्रभाव को नष्ट करता है। इन दो प्रमाणमें च्यवनका कोई भी प्रमाण पाया जा सकता है। इस्तेमाल करनेके

समय त्रिपाश्वर्कको चष्मे की कमान में रखकर इस कमानको रोगीके नेत्रके सामने रखना, और रोगीको २० फूट फासलेपर रखी हुई मौमबत्तीके ज्योतिकी तरफ देखनेको कहे रोगीका दूसरा नेत्र खुला रहता है। दोषका प्रमाण मानदंड से जाना जा सकता है।

नेत्रस्नायुओंकी असमतुलित अवस्था की कसौटीका वर्णन किया गया। अब नेत्रगोलक के नैसर्गिक व्यापार यानी नैसर्गिक अन्तश्चलन (अंडक्शन), बहिर्चलन (अंबडक्शन), ऊर्ध्वचलन (सुपरडक्शन) का विचार करना चाहिये।

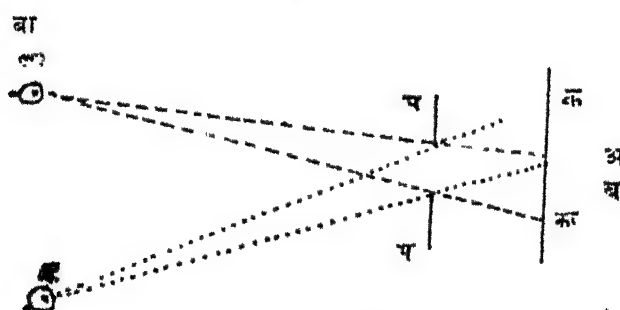
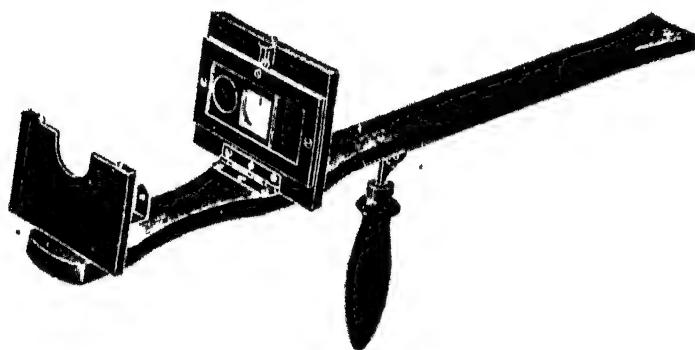
**नेत्रस्नायुओंके व्यापारः—**मनुष्य के नेत्रस्नायुओंके व्यापार का नापन करनेके लिये नेत्रके सामने २० फीट दूरीपर दीपज्योति रखकर उसकी ओर दोनों नेत्रोंसे देखनेको कहना। उसी समय एक नेत्रके सामने त्रिपाश्वर्क रखनेसे दीपज्योतियां दो दिखाई पड़ती हैं। इसी को द्विधादर्शन (डिप्लोपिया) या प्रतिमाका दोहरा दर्शन कहते हैं। लेकिन स्नायुके व्यापार की ताकतसे दो प्रतिमाओंको एकत्रित करके एक प्रतिमा करनेकी शक्ति नेत्रस्नायुओंमें होती है। ज्यादाहसे ज्यादाह अंशके बलवाले जिस त्रिपाश्वर्कसे द्विधा दर्शक परिणाम स्नायुकी शक्तिसे नष्ट हो सकता है, वह त्रिपाश्वर्क उस स्नायुकी शक्तिका नाप होता है।

**अन्तश्चलन (अंडक्शन त्रिपाश्वर्क संसरण)** यानी शरीरकी मध्य रेषाकी ओर या नासिका की ओरको नेत्रको घुमानेवाली सरलान्तर नेत्र चालनी स्नायुका व्यापार या शक्ति नापनेके लिये नेत्रके सामने २० फीट दूरीपर दीपक रखकर दोनों नेत्रोंसे दीपज्योतिकी तरफ देखनेको रोगी को कहना; फिर एक नेत्रके सामने त्रिपाश्वर्क (मखरूती), उसका तल कनपटी की ओरको हो, इस तरह रखनेसे दीपज्योतियां दो मालूम होंगी। शुरुआत १५ अंशके बलके त्रिपाश्वर्कसे करके धीरे धीरे ज्यादाह बलके त्रिपाश्वर्क रखते जाइये। स्नायुकी व्यापार शक्तिसे जिस त्रिपाश्वर्कसे पैदा हुआ द्विधा दर्शन नष्ट हो सकता है वही त्रिपाश्वर्क स्नायुकी अन्तश्चलन व्यापार शक्तिका नाप होता है। नैसर्गिक अवस्थावाले नेत्रमें स्नायुकी यह शक्ति ३० से ६० अंश बलके त्रिपाश्वर्क की ताकत के बराबर होती है। इसी तौरपर **बहिर्चलन (अंबडक्शन)** त्रिपाश्वर्क अपसरण का भी नाप कर सकते हैं। इस समय त्रिपाश्वर्कका तल नासिका की ओरको रखना चाहिये। बहिर्चलन ६ से ८ अंश इतना होता है। **रिस्ले** की राय है, कि अन्तश्चलन से बाह्यचलन का अनुपात ३: १ होता है। ऊर्ध्वचलन व्यापारकी शक्तिका नाप करनेके लिये त्रिपाश्वर्क (मखरूती) का तल नीचेकी ओरको रखना होगा। साधारणतया यह नाप ३ होता है। दोनोंकी यह शक्ति समान होनी चाहिये। दाहिने नेत्रकी ऊर्ध्वचलन शक्ति की मात्रा नापनेके लिये उस नेत्रके सामने त्रिपाश्वर्कका तल नीचेकी ओरको हो या बायें नेत्रके सामने त्रिपाश्वर्कका तल उपरकी ओरको हो। इसीतरह बाये नेत्रकी इस शक्तिकी मात्रा नापनेके लिये उसके सामने त्रिपाश्वर्कका तल नीचेकी ओरको, या दाहिने नेत्रके सामने त्रिपाश्वर्कका तल उपरकी ओरको रखना चाहिये। २० फीट अन्तरपरकी कसौटीके हल्फ-निकषाक्षर-इकहरे दिखते हैं या दोहरे यह भी जांचना चाहिये। ध्यानमें रखिये, कि यदि रोगीके नेत्रमें वृन्नीभवन दोष हो, तो आखरी निर्णय लेनेके पहले इस दोषको जांचना चाहिये।

नेत्रकी नजदीककी शक्ति नापने के लिये १३।१४ इंच फासले परके हरेफ बिन्दु या स्वस्तिक देखते हैं । जब दृग्मथान शक्तिके स्नायुओंकी शक्तिका नापन करना जरूरी हो तब रोगीने पढ़नेके मुनासिब वामेका एस्तेमाल करना आवश्यक है । इस कमीटीको दृक्संधान शक्तिकी कसौटी कहते हैं ।

**द्विनेत्रीय एकदर्शनकी इच्छा शक्तिका नापन:—**(मेजरमेंट आफ डिजायर फॉर वायनाक्युलर व्हिजन) मनुष्यकी जिस इच्छाशक्तिसे दोनों नेत्रोंसे पदार्थ दोहरा दिखाई न देकर साफ उकहग दिखाई पड़ता है, उस शक्तिका नापन करनेके लिये हरमनकी तारका मद्दश आवरण कमीटीका उपयोग किया जाता है । रोगीको १३।१४ इंच फासलेपर रखे हुए कमीटीके फलकपरके बिन्दु या स्वस्तिककी तरफ डायफ्रामके छिद्रमेंसे दोनों नेत्रोंसे देखनेको कहना । दोनों नेत्रोंमें उसको कमीटीपरका कुछ भाग दिखाई पड़ेगा, इस भागको चाक्षुष संतोलनका भाग कहते हैं ।

चित्र नं. २६



दा हरमन की परदेकी कसौटी

चित्रमें अब यह भाग दोनों नेत्रोंको दिखाई पड़ता है । साधारणतया इसका नाप २ से ४ मि. मि. होता है । कुछ लोगोंमें यह नाप ६।७ मि. मि. पाया जाता है । नेत्रके अप्रकटित तिरछे पनमें यह अन्तर जरूर ज्यादा होता है । इस कसौटीके सहायतासे दोनों नेत्रोंकी दृक्शक्तिकी तीव्रताकी मात्रा समान है या नहीं; द्विनेत्रीय एकदर्शनका अस्तित्व,

दोष या लोप, तिरछे नेत्रकी दुक्शक्तिकी तीव्रताकी परीक्षा एक नेत्रके कल्पित अधत्वका संशोधन, पदार्थोंकी प्रतिमाओका बोध या दुर्बोधताके संबंधकी प्राकृतिक बातें, आदिका ज्ञान होता है। यही परीक्षा हरमन के कार्टसेभी करते हैं।

चित्र नं. २७

अ ब

पहले भारतवर्षमें इस शास्त्रकी प्रगति कबसे और कहातक हुई इसका विचार करेंगे और फिर अन्य देशोंमें जो प्रगति हुई इसका विचार करेंगे।

भारतवर्षमें नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रकी प्राप्ति बहुत प्राचीन कालसे याने ऋग्वेद कालसे (क्रि. पू. ४५००) शुरू हुई थी। आर्य वैद्यकके सब शाखा ओके वैद्यराज और शालाकिनोंकी गुणप्रशंसा ऋग्वेदसहितामें पायी जाती है। इससे यह स्पष्ट होता है कि अश्विनी-कुमार, इन्द्र, अग्नि, आदि ऋषिबर्ग लोगोंने नेत्ररोग कुशलतासे दुस्त किये थे। इसी वजह उनकी तारीफ जगह जगह मिलती है।

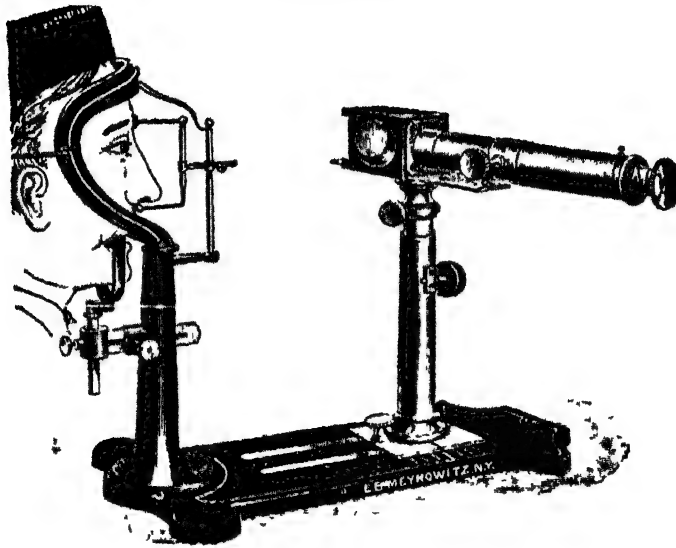
हरमनका चाक्षुष समतोलन बतावेवाला कार्ट

**नेत्रगोलकके परिभ्रमणका नापनः**—यह नापन स्टिब्हन्स ट्रोपामिटरकी यंत्रकी सहायतासे करते हैं। डॉ. जी टी स्टिब्हन्स, इस यंत्रके संशोधक के मतानुसार नेत्रके सपाति या अपसृत तिरछेपनका नापन करना अति महत्त्वकी बात है। क्यों कि येमानते थे, कि नेत्रगोलक की जो स्नायू खड़ी लम्ब रेषामें कार्य करती हैं उनके ज्यादाह तनावसे होता है और यह कार्य स्वतंत्र रूपका होता है, नेत्रकी आन्तर और बहिर चालनी स्नायुकी तनावसे इसका कुछ तांलुक नहीं होता। वामदृष्टि की अन्य अवस्थाएँ इसी वजहसे होती होंगी ऐसा उनका मत है।

इस यंत्रमें दूरबीन जैसी नली होती है। इसमें देखे हुए नेत्रकी उलटी प्रतिमा चक्षुलग्नी के पास दिखाई पड़ती है जब इस हवामें की प्रतिमाका या धुधले कांच परकी प्रतिमाका चलन यथार्थतासे नापना संभाव्य होता है। चक्षुलग्नीमें के चिन्हित मानदंडको या स्केलको घुमानेसे नेत्रके हरएक दिशाके चलनका नाप कर सकते हैं। इस स्केलके बीचमें एक लम्ब रेषा होती है और लम्ब रेषाके दोनों बाजूको विरुद्ध दिशामें जानेवाली और उसको समकोन करनेवाली अनेक रेषाएँ, कंसके  $10^\circ$  फासलेपर निकाली हुई, होती हैं; और एक बड़ा वर्तुल जिसका व्यास ६० डिग्रीके फासले जितना होता है। यदि शख्स के सर को प्राथमिक स्थानमें मजबूत पकड़कर सिर्फ नेत्रको खास दिशामें घुमावे तो तारका पिधान की सीमा जिस वृत्तमेंसे घूम जायेगी उसका नापन स्केलसे मालूम हो जाता है। ऐसा समझिये कि शख्सको बिलकूल ऊपरकी ओरको देखनेको कहा है, तब तारकापिधानकी सीमा स्केलके नीचेकी ओरको  $40^\circ$  तक घूमी है ऐसा मालूम होगा। इस स्केलको एक यांत्रिक रचनासे लम्बरेषामें, आड़ीरेषामें या तिरछी रेषामें घुमा सकते हैं और दूसरी तरकीबसे उनके विरुद्ध दिशाके अंशका नापन कर सकते हैं। (चित्र नं. २९ देखिये)

स्टिक्टोमेट्रिक मीटानुसार ऊपरका चलन  $35^\circ$ ; नीचेका चढ़न  $40^\circ$ ; अन्दरकी ओरका चलन  $45^\circ$  और बाहरी ओरका चढ़न  $40^\circ$  होता है।

चित्र नं. २८



ट्रापोमिटर (मिटरनमन)

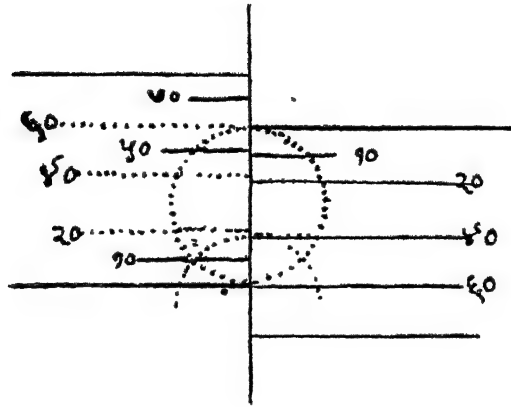
**नेत्रके तिरछेपनका नापन:**—इस कार्यका नापन दर्शवर्गकी कसौटी, ढक्कन कसौटी, दृक्क्षेत्रनापन यंत्र और प्रीस्टले स्मिथ का फीला इसकी सहायनाम होसकता है।

**दर्शवर्गकी कसौटी:**—सामने एक फुट फामलेपर रखी हुई मोमबत्तीकी ज्योतिकी तारकापिधान पर परावृत्त होनेवाली प्रतिमाके स्थानमें नेत्रके तिरछेपनका प्रमाण नापा जा सकता है। **प्रयोग:**—रोगीको दोनों नेत्रोंमें सामनेकी मोमबत्तीकी ज्योतिकी तरफ देखनेको कहना। नैसर्गिक नेत्रोंमें ज्योतिकी प्रतिमायें तारकापिधानके केन्द्रके स्थानमें दिखाई पड़ती हैं। यदि कनीनिकाका आकार  $3\frac{1}{2}$  मि. मि. है, और प्रतिमा कनीनिकाके केन्द्र और उसकी किनारके बीचमें दिखाई देती हो, तो नेत्रके तिरछेपनकी मात्रा  $10^\circ$  अंशसे कम है, ऐसा समझना चाहिये। प्रतिमा कनीनिकाके किनारके पास हो, तो तिरछेपनकी मात्रा  $12^\circ$  ते  $15^\circ$  इतनी समझनी चाहिये। यदि प्रतिमा कनीनिकाकी किनार और शुक्ल-कृष्ण संधीके बीचमें हो, तो तिरछेपनकी मात्रा  $25^\circ$  होती है। ज्योतिकी प्रतिमा शुक्ल-कृष्ण संधिके पास हो, तो सानुपात  $45^\circ$  से  $60^\circ$ , और शुक्लपटलपर हो, तो  $60^\circ$ ।  $100^\circ$  इतना समझते हैं।

**दृक्क्षेत्र नापन यंत्रसे नापना:**—नेत्रके तिरछेपन का नापन दृक्क्षेत्रनापन यंत्रसे भी कर सकते हैं; लेकिन इस यंत्रका उपयोग बिल्कुल छोटे बच्चोंके लिये बराबर नहीं हो सकता। इसके लिये दृक्क्षेत्रनापन यंत्र और एक मोमबत्तीकी आवश्यकता होती है। **प्रयोग:**—रोगीकी दृक्क्षेत्रनापन यंत्रके सामने कुर्सीपर इस तरहसे बिठाना चाहिये कि उसका

मुह याने ठोड़ी आधारपर आसानीसे टिक जाय । फिर यंत्रकी कमानको तिरछे नेत्रके आड़े अक्षके समानान्तर रखना । फिर रोगीको दोनो नेत्रोंसे कमानके केन्द्रकी ओर देखनेको कहे, तो नैसर्गिक अवस्थावाला नेत्र कमानके केन्द्रस्थानपर स्थिर हो जायगा । लेकिन तिरछे नेत्रका दृगाक्ष दूसरी दिशामें घूमा है, ऐसा मालूम होगा । फिर मोमबत्तीकी ज्योति कमान की ओरसे इतनी घुमाना चाहिये, कि ज्योतिका प्रतिबिम्ब तिरछे नेत्रकी कनीनिकाके केन्द्र-स्थानमें दिखाई पड़ेगा । फिर कमानके केन्द्रसे ज्योतिका अन्तर कितना है यह देखना चाहिये । यह अन्तर ही तिरछेपनके कोणका अंशात्मक नाप होगा । तिरछेपनके इस कोणके सानुपातमें

चित्र नं. २९



“गामा कोण” का नाप मिलानेसे तिरछेपनके संपूर्ण कोणका ज्ञान होगा । [ स्थैर्य रेखाके साथ दृगाक्षके बनानेवाले कोणको **गामा कोण** कहते हैं । ] “गामा कोण” की मात्रा निकालनेके लिये रोगीको दृक्षेत्र नापन-यंत्रके सामने बिठाकर और नैसर्गिक अवस्थावाले नेत्रको ढाककर तिरछे नेत्रसे कमानके केन्द्रकी ओर देखनेको कहना । यदि इस समय ज्योतिका प्रतिबिम्ब कनीनिकाके केन्द्रके भागमें दिखाई पड़ेगा, तो “गामा कोण” का नाप शून्य है, ऐसा समझना चाहिये । यदि ज्योतिका कमानपरका स्थान स्थैर्य बिन्दुकी ओर हो, तो “गामा कोण” है, ऐसा समझना चाहिये । कमानपरके जिस अंशपर ज्योति दिखाई देती हो वही अंश “गामा कोण” का नाप होता है । यदि ज्योतिका स्थान तिरछे नेत्रकी कनपटीकी ओरको हो, तो गामा कोण (+) धनचिन्हांकित और नासिकाकी ओर को हो, तो “गामा कोण” (-) ऋण चिन्हांकित है ऐसा समझना चाहिये । “गामा कोण” और तिरछेपनका कोण इन दोनोंका जोड़ करनेसे धनचिन्हांकित अवस्थामें संपूर्ण कोणकी मात्रा ज्यादाह और ऋणचिन्हांकित अवस्थामें संपूर्ण कोणकी मात्रा कम होगी यह ध्यानमें रखना चाहिये ।

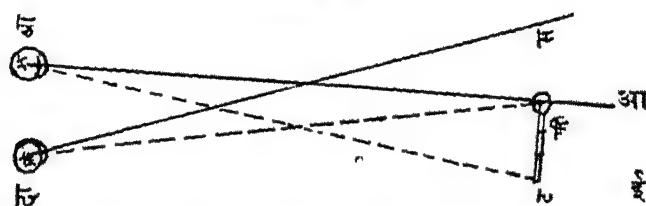
**ढक्कन कसौटी:**—रोगीको सामने दूरीपर रखे हुए पदार्थको देखनेको कहना । नैसर्गिक नेत्रको ढांकसे तिरछा नेत्र पदार्थकी ओरको घूम जायगा । फिर नीचेके नेत्रच्छदकी किनारपर स्ट्राबिसमाभिटर इस तरहसे लगाना, कि ऊपरका शून्यका निशान तिरछे नेत्रकी

कनीनिकाके केन्द्रके सामने दिखाई पड़े। फिर नैसर्गिक नेत्रपरका ढक्कन निकाल देनेसे वह नेत्र पदार्थकी ओर देखेगा और तिरछा नेत्र घूम जायगा। उसके घूम जानेकी यह मात्रा स्ट्राबिसमामिटरसे जानी जा सकती है। इस कसोटीका उपयोग सार्वत्रिक हो सकता है।

### प्रिस्टले स्मिथ के फीतेकी नापन कसौटी

इस कसोटीके लिये अधियारी कोठीरी, दीपक, नेत्रान्तरग-दर्शक यंत्र या नेत्रतल प्रति-छायागति-दर्शक दर्पण (रेटिनास्कोपी मिरर) और नापनेका फीता, इनकी सामग्री आवश्यक होती है। नापनेके फीतेके एक एक मीटरके लम्बे दो टुकड़े एक छल्लेमें जुड़े रहते हैं। इनमें एक फीता काला और दूसरा रंगीन होता है। रंगीन फीतेपर पाव, दम, पथरह इस तरहसे साठ तक बारह समभाग लिखे हुए होते हैं। फीतेके नीचेके छोटार एक वजन लटका रहता है, जिससे फीता तना रहे।

चित्र नं. ३०



प्रिस्टले स्मिथ के फीतेमें निम्न बिन्दुका नापन

**प्रयोगः**—रोगीको अधियारी कोठीमें बन्तीकी तरफ पीठ करके बिठाया जाये; फिर काले फीतेके नीचेके छोटको अव्यग नेत्रके नीचेकी ओर पकड़नेके लिये रोगीमें कहा जाये और उस फीतेके बलयांकित अग्रभाकको पकड़कर परीक्षक एक मीटर फासलेपर खड़ा रहे। नेत्रान्तरग-दर्शक यंत्रके दर्पणको हाथमें पकड़कर रोगीको उस दर्पणमें देखनेको कहे। परीक्षकको यह मालूम होगा, कि दर्पणका परिवर्तित प्रकाश प्रतिबिम्ब तारकापिधानके केन्द्र-स्थानमें नहीं, बल्कि उसके बाहरकी या भीतरकी ओरको पड़ा है। यदि प्रतिबिम्ब तारकापिधानके बाहरकी ओरको पड़े, तो रोगीके नेत्रका तिरछापन गंभीर तिरछेपनके (कनव्हरजेंट स्ट्रैबिज्म) रूपका है, और प्रतिबिम्ब तारकापिधानके केन्द्रके भीतरकी ओरको हो तो नेत्रमें अपसृत तिरछापन (डायव्हरजेंट स्ट्रैबिज्म) है ऐसा समझना चाहिये फिर परीक्षक रंगीन फीतेको छल्लेके पास दो उंगलियोंमें इस तरहसे पकड़े, कि रोगी परीक्षकके हाथको देख सके। फिर तिरछेपनकी विरुद्ध दिशामें हाथको दर्पणके साथ लेजाकर परीक्षक आहिस्ते आहिस्ते फीते को छोड़ता जाये। रोगीके लिये यह आवश्यक है, कि वह दोनों नेत्रोंकी नजर परीक्षकके हाथ परसे न हिलाये। जब दर्पणका प्रकाश प्रतिबिम्ब तिरछे नेत्रके तारकापिधानके केन्द्रमें दिखाई पड़ेगा, तब फीते परके किस निशानके सामने प्रतिबिम्ब दिखाई पड़ता है, यह देखनी चाहिये। फीतेपरकी अंश संख्या ही तिरछेपनके कोणका नाप होगी।

स्पष्टीकरणार्थ समझिये कि “दा” और “बा” अनुक्रमसे दाहिने और बाये नेत्र हैं। और दाहिने नेत्रमें संपाती तिरछापन है। परीक्षक अ, आ, फीतेको बायें यानी अव्यग नेत्रके नीचे लगाकर “दा” पर दर्पणसे प्रकाश डाले तब उसका प्रतिबिम्ब “दा” के तारका-

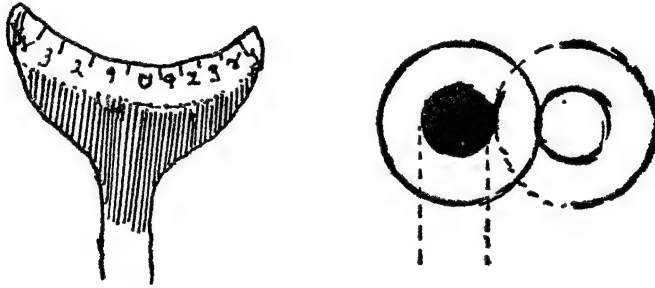


पिधानके केन्द्रके बाहर दिखाई देगा। इससे यह स्पष्ट होता है, कि “दा” नेत्र अन्दरकी ओरको “स” दिशामे घूम गया है। फिर अंश सख्यावाले फीतेको पकड़कर दीपकके साथ बाहरकी ओरको तबतक ले जाइये, कि जब प्रतिबिम्ब तारकापिधानके केन्द्रमे दिखाई पड़ेगा। तिरछे नेत्रका अक्ष “स” से “आ”  $\angle$  स ओ आ कोणमे घूम जायगा। अव्यंग बाये नेत्रका अक्ष उसी समय “आ” से  $\angle$  आ ए इ सम प्रमाण कोणमे घूम जायगा। “बा” नेत्रकी कोनीय गति (एंग्युलर मूव्हमेंट) जो फीतेसे नापी जा सकती है; वह “दा” नेत्रकी कोनीय गतिके बराबर होगी।

नेत्रके तिरछेपनका नापन सरल रेषासे भी करते हैं। इस नापनके लिये स्ट्राबिसमा-मिटरकी आवश्यकता होती है।

**प्रयोग:**—रोगीको अपने सामने २० फीट अन्तर परके किसी दृश्य पदार्थकी तरफ दोनो नेत्रोंसे देखनेको कहना; फिर तिरछे नेत्रके तारकापिधान की बाहरी किनारके नीचे अधोनेत्रच्छदकी किनारपर एक निशान करना। फिर नैसर्गिक नेत्रको ढांककर तिरछे नेत्रसे सामनेके पदार्थपर नजर स्थिर करनेको कहनेसे उसमे चलन दिखाई पड़ेगा। तिरछा नेत्र पदार्थपर स्थिर होनेके पश्चात उसके तारकापिधानकी बाह्य किनारके नीचे अधोनेत्र-च्छदपर फिरसे दूसरा निशान करना। पहले और दूसरे निशानके अन्तरका नाप स्ट्राबिस-मामिटरसे जाना जा सकता है।

चित्र नं. ३१

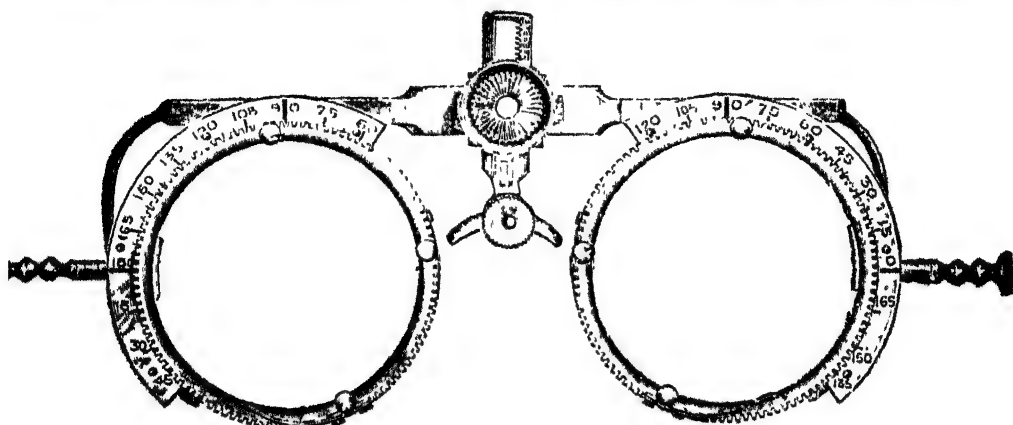


स्ट्राबिसमामिटर से नेत्रकी परीक्षा

नेत्रकी साधारण बाह्य परीक्षा पूर्ण करनेके पश्चात चाक्षुष संज्ञा जांच करना। ये तीन तरहकी यानी (१) आकार ज्ञान या दृक्शक्ति की तीव्रता, (२) प्रकाश ज्ञान और (३) रंगज्ञान इस प्रकार की होती है।

**आकारज्ञान या दृक्शक्तिकी तीव्रता:**—भिन्न भिन्न आकारके पदार्थोंमेका फर्क जाननेकी शक्तको आकारज्ञान या दृक्शक्तिकी तीव्रता कहते हैं। इसकी परीक्षामें मुख्य-तया रोगी पशुओंका जो कुछ उत्तर देगा, उसीपर अवलम्बित रहना पड़ता है। इस कारणसे बालक, अज्ञानी और ढोंगी लोगोंमें इसका उपयोग संदेहास्पद होगा, निश्चित न होगा यह बात ध्यानमें रखना चाहिये।

दृक्षिकी तीव्रता यानी आकारज्ञान की परीक्षा करनेके लिये स्नेलनकी कसौटीके हल्फों या तसबीरोंके तस्तेका उपयोग करते हैं। ये हल्फ इस तरहसे बनाये गये हैं कि



चित्र नं ३२

चप्पेकी कमान

हरएक हल्फ चौकमे जिसके हरएक बाजूके पांच समान भाग किये होते हैं, बैठ जा सकता है। हल्फोका आकार ऐसा रखा जाता है कि वे अव्यंग नेत्रको खास निश्चित अन्तर पर पांच मिनटके दृष्टिकोणमेंसे दिखाई पड़े। और उन पांच छोटे छोटे चौकोंमेंका हरएक चौक एक मिनटके दृष्टिकोणमेंसे, जो मनुष्यके अव्यंग नेत्रका कमसेकम परिणामका दृष्टिकोण माना गया है, दिखाई पड़े। सब अन्तरपर यही समान कोण बने इस लिये हल्फोंका अन्तर नेत्रसे जिस प्रमाणमें बढ़ता जायेगा उसी प्रमाणमें हल्फोंका आकार भी बड़ा होना चाहिये।

चित्र नं ३३ दृष्टिकोण



३ मि. ४ मि. ५ मि.

यदि स्नेलनके हल्फ नापका सर्व मान्य परिणाम माना गया है तो भी पांच मिनट परिणामके दृष्टिकोणसे दृक्षिकी तीव्रताका बराबर नाप नहीं हो सकता। और इसी वजहसे अब कसौटीके हल्फ चार मिनट कोणके बनाते हैं। स्नेलनके हल्फोंकी लकीरोंमेंके अन्तर को इतराज लिया गया है। इसी कारणसे 'मोनोयेर'ने दशांशिक नापकी लकीरोंकी श्रेणी बनाई है जिसमें लकीरोंमेंका अन्तर  $\frac{1}{10}$  होता है और अंश ०.१ से १.० तक जाते हैं।

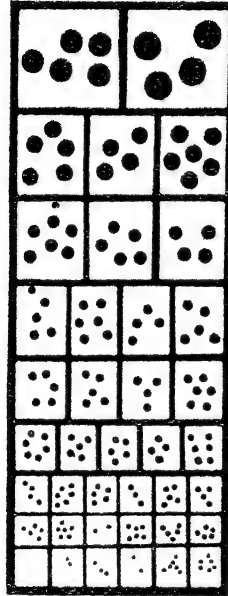
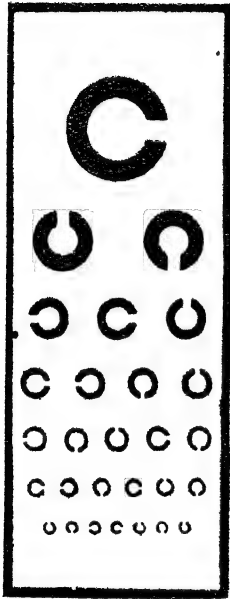
कसौटीके हल्फ सफेद कागजपर काली स्याहीसे लिखे हुए होते हैं। लेकिन कोईकोई दृष्टिविधारक काले पृष्ठपर लिखे हुई सफेद हल्फ ज्यादाह पसंद करते हैं।

स्नेलनका इस संबंधका सूत्र यह है:- दृ. श. =  $\frac{\text{रो. ह. अ.}}{\text{प्र. अ.}}$  यह दृ. श. दृक्शक्तिकी तीव्रता, रो. ह. अ. रोगीका कसौटी ह्रस्वसे अन्तर, और प्र. अ. प्रत्यक्ष अन्तर जिस परसे ह्रस्व पढ़ना चाहिये, माना गया है।

छः मिटर अन्तर परसे स्नेलनकी कसौटीके सबसे छोटे ह्रस्व पढ़वानेपर रोगीकी दृक्शक्तिकी तीव्रताका प्रमाण जाना जा सकता है।

दृक्शक्तिकी तीव्रता यानी आकारज्ञानकी परीक्षा करनेके बाद यदि रोगीके नेत्रोंमें वक्रीभवन दोष हो तो उसको चश्मेसे सुधारना चाहिये।

चित्र न. ३४



ग ड

प तं ग

स र क ख

ग घ ङ में ट

स र्ज मे ज र

त्रि गे ज न र ल

१ जि मे ल हा ऊ ष

दृक्शक्तिका तीव्रता नापनेकी कसौटी

**दृष्टिके दूरबिन्दु (फार पाईन्ट) की परीक्षा:**—दोनों नेत्रोंके दूरबिन्दुकी परीक्षा अलग अलग करते हैं। पहले छः मिटरपरसे स्नेलनके कसौटीके अक्षरोंके तख्तेपरकी कौनसी पंक्ति दिखाई पड़ती है यह देखना। यदि उसको छः मिटर परसे तख्ते परकी बिल्कुल ऊपरकी बड़े पंक्तिवाले ह्रस्व भी दिखाई न देता हो तो उसको ऊपरका बड़ा ह्रस्व कौनसे अन्तर परसे दिखाई पड़ता है, यह देखना चाहिये। यदि रोगीको बड़ा ह्रस्व भी नहीं दिखाई पड़ता हो, तो उसे कुछ इंच अन्तरसे हाथकी उंगलीयां दिखाई पड़ती हैं, या नहीं यह देखना चाहिये। उंगलीया भी नहीं दिखाती हो, तो उसको प्रकाशज्ञान है, या नहीं यह देखना चाहिये। जिनको अक्षरज्ञान नहीं होता, उनके लिये काले बुद या जानवरो या

पदार्थोंकी भिन्न भिन्न आकारोंकी तमबीरोका उपयोग करते हैं । यह म्यालमे रखना चाहिये कि, बालक, अज्ञानी और ढोगी लोगोंके लिये नेत्रान्तरगदर्शक यंत्र और नेत्रतल प्रतिछायाकी गतिकी कसीटीका अवलम्ब करना आवश्यक है ।

**रोगीकी प्रकाशज्ञान की परीक्षा** अंधेरी कोठरीमें करते हैं । अंधेरी कोठरीमें उसको बिठाकर नेत्रान्तरगदर्शक यंत्रके दर्पणमे हरएक नेत्रपर अलग अलग रीतिसे प्रकाश लाडकर उसको प्रकाशज्ञान है या नहीं यह बात जान सकते हैं । प्रकाशज्ञान दो तरहका यानी गुणात्मक—स्वासिनि और पारिमाणिक व तायदादी—होता है । जब रोगी सफेद और काला रंग पहचान सकता है तब उसको गुणात्मक या स्वासियती प्रकाशज्ञान है ऐसा मानते हैं । और जब रोगी प्रकाशित या अंधेरी कोठरीका फर्क ज्ञान सकता है तब उसको पारिमाणिक या तायदादी प्रकाश ज्ञान है ऐसा मानते हैं ।

**दृष्टिके निकटबिन्दुकी या नजदीकी दृक्शक्तिकी परीक्षा:**—इस परीक्षामें दृक्संधान व्यापारका ( अकोमोडेशन ) यानी नजदीक से दूर तक पढ़नेके व्यापारका अन्तर्भाव होता है । इस परीक्षाके लिये 'जीगर'के अक्षरोंके नक्षोंका उपयोग करते हैं । बिल्कूल नजदीकसे बारीकसे बारीक दृक् पढ़नेके अन्तरके बिन्दुको **निकट बिन्दु** कहते हैं ।

**निकट बिन्दुका नापन 'डान्डर्स' के आपटामिटर नामक यंत्रसे भी कर सकते हैं ।** इसके रचनामे एकचोकोर साचा होता है, जिसके मध्यभागमें दो बालतने हुए होते हैं । मानेको पकड़ने के लिये मूठ होती है और एक लोहेकी कडी होती है जिगमे डीयाप

चित्र नं. ३५



डान्डर्स आपटामिटर

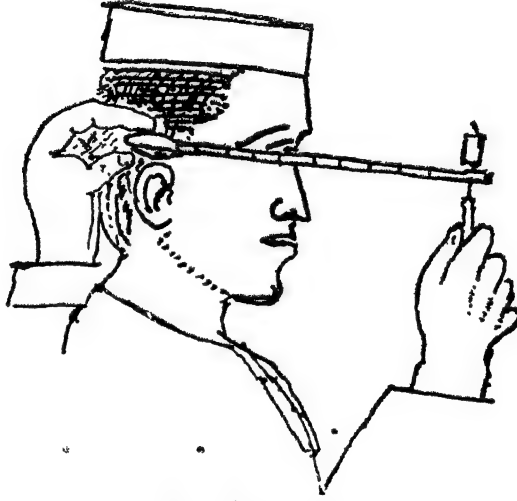
टरका लोहेका फीता लटकाया जाता है । फीतेकी एक बाजूपर डीयापटरकी संख्याके अंक लिखे होते हैं, और दूसरी बाजूको एक मिटरके अपूर्णाक के भाग लिखे हुएहोते हैं ।

**दृक्संधान की शक्तिके व्यापारकी परीक्षा** करनेके लिये रोगीके नेत्रोंके सामने नामिकापर चप्पे की कमान रखकर एक नेत्रके सामने उसको बंद करनेके लिये अपारदर्शक तश्तरी रखनी चाहिये, फिर उस यंत्रको अपने हाथमें उस तरह पकड़नेको रोगीसे कहना चाहिये, जिससे फीतेके पीछेकी सफेद जमीन रोगीकी तरफको हो । फिर जितने अन्तर परसे साचेमें के बाल उसे साफ दिखाई पड़ेंगे, उस जगहपर यंत्रको स्थिर रखनेको उसे कहना चाहिये ।

यंत्रके इस बिन्दुसे बहिरापांग का अन्तर नापिये । फीतेकी दूसरी बाजूको इस अन्तरके अनुसूप डीयापटर की लिखी हुई संख्यापरसे दृक्संधानशक्तिके व्यापारका अनुपात मालूम हो जायगा । मसलन ऐसा समझो कि यंत्रमेंके बाल १२ सें. मि.से साफ दिखाई पड़ते हों तो

उससे दृक्संधान शक्तिका अनुपात  $= \frac{1}{\frac{1}{2}} = 2$ . ५ डीयापटर्स होगा। इसी तरहसे दूसरे नेत्रकी दृक्संधान शक्तिका नाप कर सकते हैं। [ दृक्संधान शक्तिके व्यापार का विस्तार वि (अम्पलीट्यूड आफ अकोमोडेशन) का नापन "वि" = "नि" - "दू" इस सूत्रसे जाना

चित्र नं. ३६



निकट बिंदुका नापन

जा सकता है। जिसमें "नि" (निकट बिंदुका अन्तर) और "दू" (दूरबिन्दुका अन्तर) का मूल्य डीयापटरमें लिखा जाता है। अव्यय नेत्रमें निकट बिंदुके सेन्टीमिटररोमें पाये जानेवाले अनुपातसे १०० संख्याको भागनेसे आनेवाला भागफल डीयापटर तौरका "नि"का मूल्य होता है। दूर बिन्दुके हरूफ साफ दिखाई पड़ने के वास्ते जिस उन्नतोदर शीशेकी जरूरत मालूम होती है, उसकी डीयापटर तौरकी संख्या "दू"का मूल्य होता है। उसको निकट बिन्दुकी डीयापटरकी संख्यामें मिलानेसे दीर्घ दृष्टि वालोंकी दृक्संधानकी शक्तिके व्यापार का मूल्य पाया जाता है ("वि" = "नि" + "दू")। और उसको बाद करनेसे ह्रस्व दृष्टिवालेकी दृक्संधान शक्तिके व्यापारका मूल्य पाया जाता है।

साधारणतया मनुष्यके चालीस उम्रके पश्चात् उसका निकटबिन्दु दूर हट जाता है और उस मनुष्यको वार्धक्य दृष्टिवाला कहते हैं, हमारा तजरबा यह है कि हिन्दोस्थान जैसे उष्णप्रदेशके लोगोमें यह अवस्था लगभग सैंतीस उम्रके समयमें आती है और इसके बाद हर पांच सालके बाद नजदीकका पढ़नेके लिये + १ डी बल का शीशा वक्रीभवन दोषके शीशेमें मिलाना जरूर होता है। इस बातको ख्यालमें रखिये कि पढ़नेके शीशेसे हरूफ स्पष्ट दिखे लेकिन बड़े न दिखना चाहिये।

**नेत्रोंकी एककेन्द्राभिमुखता:**—नजदीक का पदार्थ देखनेके लिये जब दोनों नेत्र उसपर स्थिर हो उस समय उन दोनों नेत्रोंकी जो अवस्था दिखाई पड़ती है, उस अवस्थाको नेत्रोंकी एक केन्द्राभिमुखता कहते हैं। यह कार्य साधारणतया दोनों नेत्रोंकी सरलान्तरचालिनी स्नायुओंके आकुंचन द्वारा होता है।

एक केन्द्राभिमुखता और दृक्संधान शक्तिका व्यापार इन दोनोंमें पारस्परिक निकट संबंध होता है। दृक्संधान शक्तिके जैसे ही एक केन्द्राभिमुखताके भी **दूरबिन्दु** और **निकट बिन्दु** होते हैं। जब कोई मनुष्य छः मिटर यानी २० फीट अन्तरपरके या उससे अधिक दूरीके पदार्थोंका देखता है, तब उस मनुष्यकी एक केन्द्राभिमुखताका प्रमाण बिल्कुल कम होता है। यही एक केन्द्राभिमुखताका **दूरबिन्दु** है। इसमें दोनों नेत्रोंके दृगाक्ष समानान्तर नहीं, बल्कि सामनेकी ओर अपसृत (डायव्हरजेंट) होते हैं। उनकी उन रेखाओंको पीछेकी ओरको बढ़ानेमें वे परस्परमें मिलनी हैं। उस अवस्थाको ऋण (-) चिह्नंकित एक केन्द्राभिमुखता कहते हैं। दोनों नेत्र ज्यादाहमें ज्यादाह भीतरकी ओरगो घूमकर कमसेकम अन्तरके बिन्दुको देख सकते हैं, तब उसे एक केन्द्राभिमुखताका **निकट बिन्दु** कहा जाता है। इस अवस्थामें दोनों दृगाक्ष सामनेके निकट बिन्दुपर मिल जाते हैं जिसमें एक केन्द्राभिमुखताका चिह्न (+) धन होता है।

एक केन्द्राभिमुखताका नापन करनेके लिये एक **मिटरवाले कोण** का उपयोग करते हैं। जब नेत्र मध्य रेपामें सामनेके एकमिटर अन्तरपरके पदार्थकी तरफ घूम जाते हैं, तब उस कोणको **मिटरकोण** कहते हैं।

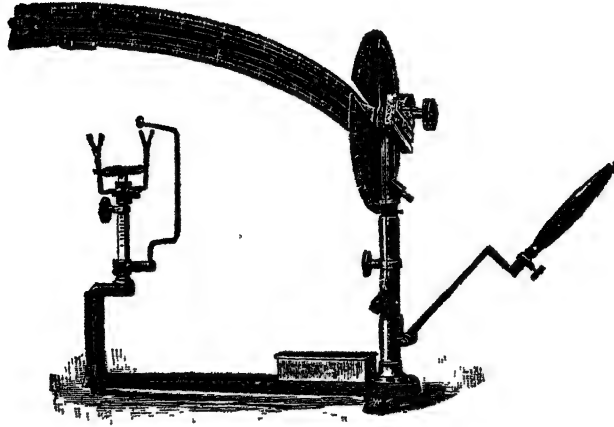
यदि दृष्टि मिटरके  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ , या  $\frac{1}{4}$  फासलेपर लगाई जाय तो एक केन्द्राभिमुखता का प्रमाण दो, चार, या आठ मिटर कोणके प्रमाण एतना होगा। इसके विपरीत दो, या चार मिटर फासले परके पदार्थपर दृष्टि लगाई जाय तो केन्द्राभिमुखता  $\frac{1}{2}$  या  $\frac{1}{3}$  मिटर कोणके बराबर हुई ऐसा समझना चाहिये। जब दृक्संधानशक्तिका उपयोग निकट बिन्दुपर किया जाता है, तब एक केन्द्राभिमुखता धन चिह्नंकित होती है ऐसा समझा जाता है, इसको जाचनेके लिये रोगीको आपटामिटरको उसके नासिकाके सामने ओर २५ सेंटी मिटरके फासलेपर हाथमें पकड़नेको कहिये। फिर आपटामिटरके धागेमेंके सोनेके मणिके तरफ दोनों नेत्रोंसे देखनेको कहिये। फिर उस यंत्रको रोगीने अपने ओरको इतना हटाना कि धागेमें का मणि दोहरा दिखाई दे। फिर इस बिन्दुका अन्तर लोहेके डीयापेटेरिक फीतेमें नापना और एककेन्द्राभिमुखताके मिटर कोण की संख्याभी देखना। माधारणतया अव्यंग नेत्रके दृक्संधान शक्तिके डीयापेटेरिक परिणाम एककेन्द्राभिमुखताके मिटर कोण के बराबर होते हैं। जब नेत्र  $\frac{1}{2}$  मिटर फासलेके बिन्दुको देखते हैं तब उन नेत्रोंको ४ डी एतने बलकी दृक्संधानशक्तिकी और ४ मिटर कोणके बराबर की एककेन्द्राभिमुखताकी जरूरत होती है। यह प्रमाण अनैसर्गिक नेत्रोंमें बदल जाता है। दीर्घ दृष्टित्वमें एककेन्द्राभिमुखताका उपयोग करनेके पहले उसको दृक्संधान शक्तिका उपयोग करना आवश्यक होता है। नहस्व दृष्टिमें इसके विपरीत व्यापार होता है।

एककेन्द्राभिमुखताकी शक्ति कायमस्थिर रहती है या नहीं यह बात आपटामिटरके धागेमेंके सोनेके मणिकी तरफ देखनेमें मालूम की जा सकती है। रोगीको आपटामिटर यंत्र अपने हाथमें पकड़नेके अन्तरपर पकड़नेको कहना; और दोनों नेत्रोंसे मणिको देखने रहना। जब परीक्षक ढक्कन फलकसे एक नेत्रको ढाँककर ढक्कन फलकको जल्द निकाल लेगा तब नेत्रोंमें फर्क होता है या नहीं, यह बात परीक्षक को मालूम हो जायेगी। दोनों नेत्रोंमें कुछ भी फर्क नहीं हुआ हो तो एककेन्द्राभिमुखताकी शक्ति स्थिर स्वरूपकी है

### दृक्क्षेत्रकी जांच करना; परिसीमा जांचना

कसौटीके ह्रूपोसे प्रत्यक्ष दृष्टिकी, यानी दृष्टिपटलके दृष्टिस्थानकी, परीक्षा करनेके बाद दृष्टिकी अप्रत्यक्ष परीक्षा यानी दृष्टि पटलके परिधि भागके कार्यकी परीक्षा करना क्रमसे प्राप्त होता है। दृष्टिस्थानके बाहरी भागसे 'परिधिके ओरके भागकी दृक्शक्ति

चित्र नं. ३७



पेरिमिटर दृक्क्षेत्र नापन यंत्र

कमती होती जाती है। कुनिगशोफरके मतानुसार दृष्टिस्थानके बाहर  $1^\circ$  अंश पर दृक्शक्ति  $\frac{1}{2}$  होती है;  $2^\circ$ ,  $3^\circ$  अंशपर  $\frac{1}{4}$  होती है। दृष्टिस्थानके बाहरी भागकी जांच करनेमें दृक्शक्तिकी तीव्रताके बदले उसके आकार ज्ञान पर ध्यान दिया जाता है। इसी जांच को दृक्क्षेत्रकी जांच करना कहते हैं। यद्यपि यह बात सत्य है कि सिर्फ हाथका कसौटी जैसा इस्तेमाल करनेसे दृक्क्षेत्रकी मर्यादाका अन्दाजा कर सकते हैं, और जेफ़िस्के मतानुसार काले तख्ते पर उसका नक्शा, खींचनेसे या डी वेकरके क्वापिमिटरसे जांचनेसे, उसका रास्त अन्दाज करना संभाव्य होता है, तोभी क्षेत्रनापन यंत्रसे परीक्षा करनेका तरीका ज्यादाह काबिल माना गया है।

**भ्याक हार्डिका** दृक्क्षेत्रनापन यंत्र (चित्र देखिये), और **प्रिस्टले स्मिथ** और अन्य लोगोके यंत्र, और हालमेही जिसका प्रचार हुआ है वह **लिस्टर**का क्षेत्रनापन यंत्र और **स्कोटामिटर** यानी अंध तिलक नापनेका यंत्र ये सब काबिल यंत्र, हैं। रोगी यदि बिछौनेके बाहर नहीं आ सकता हो तो **डाना** के यंत्र जैसे उठाने योग्य यंत्र भी प्रचारमें हैं।

**दृक्क्षेत्र नापन यंत्र (पेरिमिटर):**—इस यंत्रमें एक धातुकी अर्धवर्तुलाकार या उसकी रेखांश की कमान होती है, जिसपर अंश की परिणाम संख्या लिखी हुई होती है। इस कमानका मध्य एक खूटीपर चारों ओरको घूम सकता है। और इसके ऊपर कसौटी रखनेके लिये, चाहे उधर घूमनेवाली छोटीसी पट्टी रहती है। भिन्न भिन्न रेखांशोंमें दिखाई देनेवाले कसौटी पदार्थोंका स्थान दर्ज करनेके लिये एक लेखापत्र या नक्शा होता है।

कमानकी सामनेकी ओरको उसके केन्द्रास्थानमे ठोढीके लिये आधार-स्तंभ होता है। रोगीको कमानके सामने बिठाकर उसकी ठोढीकी आधारस्तंभपर स्थिर करना। एक नेत्रको ढाकके दूसरे नेत्रमे कमान के मध्यकी तरफ नजर स्थिर करके देखनेको उसे कहना। फिर सुफेद रंगकी और नियमित आकारकी कसोटी कमानपरकी हिलती पट्टीमे बिठाकर उसको कमानके सिरेसे मध्यभागकी तरफ सरकाते जाना। रोगीको कमानके जिस स्थानपर वह कसोटी दिखाई पड़ेगी उस बिन्दूका निशान नक्शेपर करना। इस तरहसे ऊपर, नीचे, भीतर और बाहरकी ओर जिस बिन्दुपर कसोटी दिखाई पड़ेगी उस स्थानपर निशानी करना चाहिये। कसोटी १, २, ५, १०, १५, मि. मि. के चौकोनके आकारकी होती है। सामूली कसोटीका आकार बड़ा होता है जिनमे बना हुआ दृक्कोण  $2^{\circ}$ ,  $4^{\circ}$  अंश का होता है। इस कोणमे दृष्टिपटलके हजारों मौलिक घटकोंका समावेश हो जाता है। नक्शेपर के उन बिन्दुओंको रेखाओंमे जोड़नेपर उस नेत्रके दृक्क्षेत्रकी आकृति तैयार होगी। अव्यय नेत्रके दृक्क्षेत्रकी आकृति अण्डाकृति होती है, और वह कनपटीकी ओरको ज्यादा फैली हुई होती है।

बीजेरमने दृक्क्षेत्र नापन करनेका एक तरहका प्रचार किया है। उसमें सुफेद पदार्थोंका, इस्तेमाल किया जाता है। इन पदार्थोंमे बना हुआ चाक्षुष कोण बहुतही छोटा होता है। यह परीक्षा दो मिटर फासले परसे दो मिटर चौड़ाईके काले पर्देपर कीई जाती है। पहले पहल परीक्षा १० मि. मि. के सुफेद चौकोणसे सामूली अन्तर पर (यानी ३० से मि.) की जाती है, फिर २ मिटर फासले परसे ३ मि. मि. चौकोणमे की जाती है। पहलेके मिसालमें चाक्षुष कोण  $3\frac{3}{8}^{\circ}$  या  $2^{\circ}$  और दूसरे मिसाल में यह कोण  $2\frac{3}{8}^{\circ}$  या  $5^{\circ}$  का होता है। पहले मिसालमें नापे हुए नैसर्गिक दृक्क्षेत्रकी मर्यादाएँ निम्न लिखित जैसी होती हैं:—

ओर	सुफेद	नीला	लाल	हरा
कनपटीकी ओर मर्यादा	$90^{\circ}$	$60^{\circ}$	$65^{\circ}$	$50^{\circ}$
नासिकाकी ,, ,,	$60^{\circ}$	$55^{\circ}$	$50^{\circ}$	$40^{\circ}$
उपरकी ,, ,,	$45^{\circ}$	$40^{\circ}$	$35^{\circ}$	$30^{\circ}$
नीचेकी ,, ,,	$30^{\circ}$	$60^{\circ}$	$45^{\circ}$	$35^{\circ}$

बेरीके मतसे दूसरे मिसालमें कनपटीके ओरकी मर्यादा  $35^{\circ}$ , नासिकाकी ओरकी मर्यादा  $30^{\circ}$ , नीचेकी मर्यादा  $25^{\circ}$  और ऊपरकी मर्यादा  $35^{\circ}$  पायी जाती है। बीजेरम की तरहमें दृक्क्षेत्रकी मर्यादा छोटी पायी जाती है, लेकिन निदान करनेके लिये काबिल विषय मिलते हैं।

रोगी यदि दृष्टि दुर्बलताका हो, या उसको मोतीबिन्दू हुआ हो तो पहले उसके सामने दृक्क्षेत्र नापन करनेके यंत्र की कमानके मध्यमें एक मोमबत्ती की ज्योति रखना, और दूसरी ज्योतिको कमानपर सरकाके परीक्षा करना चाहिये। दृक्क्षेत्र नापन यंत्र से नेत्रके तिरछेपनके चलनके कोणका नापन अच्छी तरहसे हो सकता है यह पहलेही बतलाया है।



**दृक्क्षेत्रका स्थूल नापन हाथसे भी कर सकते हैं।** रोगीको खिड़की की तरफ पीठ करके खड़ा रख कर परीक्षकने उसके सामने दो फीट अन्तर पर खड़ा रहना चाहिये। फिर रोगीने अपने दाहिने नेत्रको मूढ़ कर परीक्षक के बायें नेत्र की तरफ अपने बाये नेत्रसे देखना। परीक्षकने अपने दाहिने नेत्रको बंद करके अपने हाथको एक फूट अन्तरपर पकड़कर बाये परिधि भागसे मध्यभागकी तरफ लाना चाहिये। जिस स्थानपर परीक्षकको अपनी उंगली दिखाई पड़ेगी, उसी स्थानपर रोगीको, उसका दृक्क्षेत्र नैसर्गिक हो तो, वह उंगली दिखाई पड़नी चाहिये। इसी तरहसे रोगीके क्षेत्रकी चारो ओरकी मर्यादा-ओकी परीक्षा कर सकते हैं। बादमें इसी तरहसे रोगीके दाहिने नेत्रकी परीक्षा कर सकते हैं।

इस तरहसे रोगीका दृक्क्षेत्र परीक्षकके दृक्क्षेत्रके प्रमाणानुसार नापा जाता है। उसमें कुछ व्यंग हो, तो परीक्षक को फौरन मालूम हो जाता है।

**दृक्क्षेत्रके नापन पर असर करनेवाली बातें** निम्न लिखित जैसी होती हैं—  
(१) परीक्षा जिस कोठरीमें की जायगी उसकी प्रकाश की स्थिति; (२) रोगीकी शारीरिक परिस्थिति, यानी अशक्तता ग्लानि आदि; (३) रोगीकी बौद्धिक अवस्था; (४) चेहरेके खास लक्षण जैसेकि, उन्नत भ्रू या नासिका, ऊपरी नेत्रछदकी अवनत अवस्था या नेत्रच्छद पात, कानीनिका का आकार आदि:।

**दृक्क्षेत्रके व्यंगः—**ये दो तरहके होते हैं— (१) **प्राकृतिक अंधतिलक** जिसको फिजिआलाजिकल ब्लाइन्ड स्पॉट पाश्चत्य लोग कहते हैं; और (२) **विकृतितज्ज्य व्यंग**। **प्राकृतिक अंधतिलक** दृष्टिपटलके दृष्टिस्थान की बाहरकी और १५° और नीचेकी ओरको ३° तक दिखाई पड़ता है। **विकृतितज्ज्य अंध भागके** आकार अनेक तरहके होते हैं; जैसे कि—**समकेन्द्रिक संकुचित क्षेत्र** (कानसेन्द्रिक कान्ट्राक्टेड फिल्ड); **द्वे त्रिज्य वृत्तखंड के आकार का अंध क्षेत्र**; **बीचके अर्ध क्षेत्रके भागका अंधत्व** नेत्रके अर्ध भागके अंधत्वका पूरा बयान इस अध्याय में करना संभाव्य नहीं। नेत्रके अर्ध भागके अंधत्व का स्थूल प्रमाण हाथकी परीक्षाकी तरहसे कर सकते हैं। लेकिन अन्य अवस्थाओंके लिये क्षेत्रनापन यंत्रकी जरूरत होती है। नैसर्गिक क्षेत्र और अंधक्षेत्र की सीमा खड़ी या आड़ी होती है। खड़ा अंधक्षेत्र **समदर्शी-दोनो कनपट्टियोंके या दोनों नासिकाके ओर का** हो सकता है। समदर्शी अंधक्षेत्रमें दोनो दाहिने या दोनों बाये ओरके क्षेत्र नष्ट हो जाते हैं। दोनो नेत्रोंके दाहिने क्षेत्रोंमें अंधत्व दिखाई देता हो तो समझिये, कि दोनों दृष्टिपटल के बाये भाग विकृत हुए हैं। इस अवस्थाको **दाहिनी समदर्शी अर्धक्षेत्रका अंधत्व** कहते हैं (राईट होमानिमस हेमीअनापसिया)। इसी तौरसे **बायें समदर्शी अर्धक्षेत्र के अंधत्व** में समझिये कि दोनो दृष्टिपटल के दाहिने भागकी विकृति है। दोनों कनपट्टियोंके अर्धक्षेत्र के अंधत्वमें (बाय टेम्पोरल हेमिअनापलिया) दोनों कनपट्टियों की ओरको कुछ दिखाई नहीं पड़ता। इस संबंध का ज्यादाह विवेचन दृष्टिश्ज्जुके भाग में पाया जायेगा। समकेन्द्रिक या वृत्तखंड संकुचित क्षेत्र की परीक्षा दृक्क्षेत्र नापन यंत्रसे ठीक हो सकती है। दृक्क्षेत्रमें दिखाई देनेवाले पूर्ण या अपूर्ण-पूरे या कुछ अंध भागको **अंध-तिलक** (स्कोटोमा) कहते हैं। अंधतिलक व्यक्त या अव्यक्त (पाजिटिव या निगेटिव)।

सत्य या भ्रामक, केन्द्रस्थ, वलयाकार, परिकेन्द्रस्थ या परिधिभागस्थित इतने प्रकारके होते हैं ।

**व्यक्त अंधतिलक** दृष्टिपटल की विकृतिसे पैदा होता है, और इससे दृक्षेत्र की किसी खास दिशामें, अभ्रच्छादित की जैसी, दृष्टिको रुकावट होती है । **अव्यक्त अंधतिलक** की अवस्थामें अव्यक्त नेत्रवाले मनुष्यको किसी किसी दिशामें पदार्थ नैर्मागिक जैसे नहीं मालूम होते । **प्राकृतिक अंधतिलक** अव्यक्त अंधतिलक जैसा होता है । **सत्य अंधतिलक** मस्तिष्क, चाक्षुष पथ, दृष्टिरज्जु और दृष्टिपटल की विकृतिमें दिखाई पड़ता है लेकिन **भ्रामक अंधतिलक**, रक्त की गुठली, वक्रीभवन मार्गमें की अपारदर्शकता, या स्फटिकद्रव पिंडमेंके तैरते हुये कणोंसे दृष्टिमें प्रतिबंध होनेसे पैदा होता है, इसका खास लक्षण यह होता है, कि नेत्रगोलक के हिलनेसे इसका स्थान बदल जाता है । **केन्द्रस्थ अंधतिलक** दृष्टिपटल या कृष्णपटल की विकृति, अति मद्यपान और धूम्रपान या ऐसे अन्य पदार्थ जिनके जहरी अमलसे दृष्टि दुर्बलता पैदा होती है, नेत्रगोलक के पिछले भागके दृष्टिरज्जुका दाह इन अवस्थाओंमें दिखाई पड़ता है । इन अंध तिलकोंका नापन बराबर नहीं हो सकता; क्यो कि इनमें नेत्र स्थिर नहीं रह सकते ।

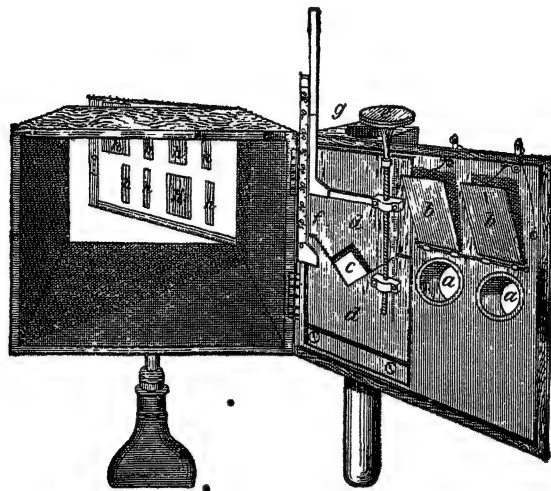
अंधतिलक की परीक्षा करनेमें एक बात ध्यानमें लेना चाहिये, कि दृक्षेत्र की मर्यादा को निश्चिन करनेके बाद दृक्षेत्रनापन यंत्र की कमान के केन्द्र भागसे परिधी भागकी ओर छोटी कसोटीको सरकाना चाहिये, न की परिधिसे केन्द्र की ओर ।

### प्रकाश संज्ञा की परीक्षा (टेस्टिंग आफ लाईट सेन्स)

प्रकाश संज्ञा की परीक्षामें प्रकाशकी भिन्न भिन्न तीव्रताका प्रमाण जानने संबंधी नेत्रोंका धर्मका अन्तर भाव होता है । दो मनुष्योंमें दृक्षक्षितिकी तीव्रता यानी पदार्थके आकार जाननेकी शक्ती समसमान दिखाई पड़ती है, लेकिन मंद प्रकाशमें एक को स्नेलनकी कसोटीके हल्के साफ मालूम होते हैं तो दूसरेको वे ही हल्के अस्पष्ट से मालूम होते हैं । इसका कारण यह है कि दोनों का प्रकाश ज्ञान भिन्न भिन्न होता है । दोनोंमें पाई जानेवाली प्रकाशकी तीव्रताकी भिन्नताकी तुलना करके उनका प्रमाण कायम करनेके लिये प्रकाश नापन यंत्रका (फोटामिटर) उपयोग करते हैं । प्रकाश नापन के मामुली प्रयोगमें प्रकाश नापन यंत्रकी सहायतासे प्रकाश संज्ञामें प्रकाशोत्तेजक के परिमाणको नापते हैं, उनके अन्तरभेद ( कान्ट्रास्ट ) को नहीं नापते । यानी अंधेरेमें कमसे कम प्रकाशके परिणाम जाननेकी शक्तीको नाप सकते हैं । दिनका प्रकाश अनिश्चित होनेसे इस फोटामिटर यंत्र में निश्चित प्रमाण की मोमबत्ती के प्रकाशका इस्तेमालसे प्रकाशोत्तेजक संज्ञाका परिणाम की शक्ती की जांच ली जाती है । **फार्स्टर और हेनरी** के यंत्रोंका जादह इस्तेमाल किया जाता है । परीक्षा करनेके पहले रोगीको कमसे कम दस मिनट तक नेत्रोंपर पट्टीबांधके अधियारी कोठरीमें बैठाना जरूरी होता है । जिससे उसका दृष्टिपटल अधियारीसे मिलता जुलता हो जाये ।

**फास्टर्स का प्रकाश नापन यंत्र ( फोटामिटर )** यह १२ इंच लम्बी, ९ इंच चौड़ी और ६ इंच मोटी जैसी एक समचतुर्भुज आकारकी छोटीसी सन्दूक होती है, जसकी भीतरी बाजू बिलकुल काले रंगकी होती है। सन्दूककी चौड़ाईकी एक

चित्र नं. ३८



**फास्टर्स फोटामिटर** सन्दूक का द्वार खुला है।

बाजूकी दीवालमे दोनो नेत्रोसे अन्दर देखनेके लिये दो छिद्र होते हैं। इसके सामनेकी बाजूकी दीवालमे एक सफेद कागज लटका रहता है, जिस पर काले बूद या चित्र चित्रित होते हैं। जिस दीवालमे नेत्रोके लिये छिद्र होते हैं उसी दीवालमे मोमबत्तीका प्रकाश सन्दूकके अन्दर जानेके लिये एक छेद होता है। इस प्रकाश छिद्रको विलकुल बंद करनेके लिये, या उसके आकारमे कम या ज्यादाह फर्क करनेके लिये एक यात्रिक रचना रहती है। मोमबत्तीका प्रकाश छिद्रमेसे समान तीव्रताका जावे इस लिये छिद्रपर तेलमे भिंगोया हुआ पतला कागज लगा रहता है।

हर एक नेत्रकी परीक्षा स्वतंत्र तरहसे करनी चाहिये। पहले प्रकाश अन्दर जानेके छिद्र को बंद करके रखना चाहिये। फिर एक नेत्रकी पट्टी खोलकर धीरे धीरे प्रकाश छिद्रको खुला करना चाहिये। जिस आकारके छिद्रमेसे कागज परके बूद साफ दिखाई पड़ेंगे उसको दर्ज करना चाहिये। इसी तौरसे दूसरे नेत्रकी प्रकाश संवेदना जाचनी चाहिये। इन छिद्रोंके आकारसे हर नेत्रकी प्रकाश संवेदना शक्तिका प्रमाण निश्चित कर सकते हैं। उदाहरण के लिये एक नेत्रको १ मि. मि आकारके छिद्रसे कागज परके बूद साफ दिखाई पड़ते हैं, और दूसरे नेत्रको ४ मि मि. आकारके छिद्रसे। तो इससे यह अनुमान हो सकता है, कि पहले नेत्रकी प्रकाश संवेदना शक्ति दूसरे नेत्रसे चौगुनी है।

जिन विकृतियोंसे रक्त की बनावटमें फरक हो जाता है, उससे प्रकाशकी संवेदना शक्ति क्षीण हो जाती है। कभी कभी कृष्णपटल, दृष्टिपटल तथा दृष्टिरज्जु की विकृतियोंमें प्रकाश-संवेदना-शक्ति क्षीण हो जाती है।

### रंगज्ञान की परीक्षा

नैसर्गिक रीतिसे दृष्टिपटलके सब भागमें रंगग्राहक शक्ति एक जैसी दिखाई नहीं पड़ती। दृष्टिपटल के मध्यभाग और परिधि भागकी दृक्शक्ति की तीव्रता के जैसी ही फर्क रंग ग्राहक शक्तिमें भी दिखाई पड़ता है। ध्यानमें रखिये, कि रोगी के रंगज्ञान की परीक्षा करने में उसको दिखलाये हुए रंग का नाम पूछना निकम्मा होता है। और इसी वजहसे रंग संज्ञाका नापन भिन्न रंगोंकी तुलनासे किया जाता है। कमतर रंगज्ञान जांचने के तीन मार्ग होते हैं, जैसे कि. (१) रंगीन पदार्थोंकी या द्रव्योंकी प्रत्यक्ष तुलना; (२) विच्छिन्न किरणों के या वर्णपटके रंगोंकी प्रत्यक्ष तुलना; (३) रंगोंके अनु पूरक रंगोंकी पश्चात् प्रतिमाओं की तुलना। व्यावहारिकदृष्टिसे पहला मार्ग ज्यादा महत्त्व का है। दूसरे मार्ग में यह दोष है, कि उसकी यंत्रसामग्री खर्चीली होती है, और वह यंत्र-ज्यादा जलदी बिगड़ जानेका संभव होता है। सिवाय इसके दृश्य विच्छिन्न किरणों-वर्णपट हमेशाह मामूली तौरसे नहीं दिखाई पड़ती। इस मार्ग के उपयोग में रोगी और परीक्षक इन दोनों की बुद्धिमत्ता तीव्र होनी चाहिये।

रंगीन द्रव्यों की प्रत्यक्ष तुलना की कसौटीका प्रचार सबसे पहले होमप्रेनने किया। यह कसौटी अनेक नेत्ररोग विज्ञान शास्त्रों के किताबोंमें दी जाती हैं। लेकिन रोगीके रंग-ज्ञान की मात्रा नैसर्गिक मात्रासे कम हो, तो इस कसौटी से रंग पहचाननेमें सिर्फ भूल होती है इतना ही जाना जा सकता है। ध्यानमें रखना चाहिये, कि जिन अवस्थाओंमें रंगज्ञान की जरूरत पड़ती है उन अवस्थाओंका इस कसौटीमें विचार नहीं किया है। रैलवे, जहाज या विमान पर काम करनेवाले लोगों की वर्णान्धता-रंगज्ञान की दुर्बलता-रंग की ना-शिनासि जांचनेका सबसे उमदा मार्ग यह है, कि उन लोगोंको जिस अवस्थामें कार्य करना जरूरी होता है उसी तरहकी अवस्थामें उनकी परीक्षा करनी चाहिये ऐसी आलिख्हर की सुचना है।

जिन लोगों का रंगज्ञान नैसर्गिक से कमतर होता है उनके दो वर्ग करना आवश्यक है। एक वे जिनमें रूग्णविषयक परीक्षा करनेकी आवश्यकता है; और दूसरे रैलवे आदि कर्मचारियोंका।

रूग्णविषयकी परीक्षाके लिये सशास्त्र तरह पर रची हुई उन की लड़ीया सबसे अच्छी, सस्ती और मामूली इस्तेमालमें जल्द पायी जाती है। आलिख्हर की इस कसौटीमें अन्य इसी तरहकी कसौटीकी अपेक्षा यह एक फायदा होता है कि उमेदवार इन लड़ियोंको उठानेसे या चुननेसे स्वयमेव अपनी रंगज्ञान कमतरता स्पष्ट करता है।

रूग्णविषयक परीक्षामें दृष्टिपटल के परिधि भागकी रंग ग्राहकता जांचनेके लिये दृक्क्षेत्र नापन यंत्र का उपयोग होता है। इस लिये दृक्क्षेत्र नापन यंत्रकी कमानके परिधि-भागसे केन्द्रकी ओरको एक या दो मि. मि. आकारका रंगीन चिन्ह संरंकाके वह किस जगह

पर दिखाई पड़ता है यह देखते हैं। इससे यह मालूम हो जायगा की दृष्टिपटलके परिधि भागकी शक्ति कितनी कम हो गई है। क्योंकि दृक्षेत्रके मध्यभागके नजदीक ही उस चिन्ह का रंगज्ञान संभाव्य होता है। चिन्हका आकार बड़ा हो, उसकी चमक ज्यादा हो और उसके रंगोंकी गहराई या रंगोंकी संतृप्ति ज्यादा हो, तो वह चिन्ह केन्द्रसे ज्यादा दूरतक दिखाई पड़ता है। सब रंगोंकी दृक्षेत्रकी मर्यादा समान नहीं होती यह बात ध्यानमें रखना चाहिये। हरे रंग की दृक्षेत्रकी मर्यादा सबसे कम होती है; लाल, पीले और नीले रंगोंकी दृक्षेत्रकी मर्यादा अनुक्रमसे बढ़ती जाती है।

दृष्टिरज्जुकी विकृति की प्रागतिक अवस्थामे रंगग्राहकता की शक्तिका प्रमाण कम होता जाता है। खास रंगकी ग्राहक शक्ति कम होनेसे रोगके स्थानका निर्णय करना संभाव्य होता है। नीले रंगकी ग्राहकता कम होनेसे ऐसा समझना चाहिये, कि विकृत स्थान दृष्टिपटलकी बाहरी तहो यानी राड और कौन तहोमें है। यह विकृत अवस्था कृष्णपटल तथा दृष्टिपटलके दाहिमे और रतौधमे पायी जाती है। लाल या हरे रंगकी ग्राहकता कम हुई हो, तो ध्यानमें रखना चाहिये, कि विकृत स्थान सवेदना मार्गमे यानी दृष्टिरज्जुमे है।

रैलवे, जहाज आदि के कर्मचारियोंकी रंगग्राहकता जांचनेकी अनेक कसौटीयां हैं, जैसे कि होमग्रेन की रंगीन ऊन की लडीयां; आलिब्रह्म की रंगीन ऊन की सन्दुक; जेनिंग्स की स्वयं निर्णयात्मक कसौटी; एडरीज ग्रीन और विलियम्स के लालटेन; स्टिलिंग की रंगीन समवर्णभासात्मक काचकी तश्तरीयां और नागेल का अन्नामालास्कोप।

इन कर्मचारियों की रंगग्राहकता जांचनेके लिये, उनको जिस हालतमें काम करना जरूरी होता है, वंसीही हालतमें, जहांतक मुमकिन हो, उनकी परीक्षा करनी चाहिये ऐसी आलिब्रह्म की राय है, और इसी वजहसे उनका कहना है, कि रंगज्ञान की कसौटी बहुत दूरीसे करना जरूर है, कि जोरसे जानेवाली ट्रेन, बस, मोटार या जहाज को फौरन रोक सके।

**लालटेन की कसौटी:**—ध्यानमें रखिये, कि बहुतसे वर्णान्ध लोग होमग्रेन की ऊनकी लडियांको एक मिटर फासले पर तीव्र प्रकाशमें पहचान सकते हैं और इन लोगोंकी रैलवे, जहाज या विमान के जबाबदार खातेमे भरती हो, तो उनसे धोका होना संभाव्य है। इसी वजहसे इन लोगोंको जिस हालतमें काम करना जरूरी होता है ऐसी हालतमें उनकी वर्णान्धता स्पष्ट हो जावे ऐसी कसौटीयां निकाली गयी हैं। माना गया है, कि लालटेन की कसौटीसे उनका यह व्यंग जांच सकते हैं। उमदवार की रंगज्ञान की परीक्षा लालटेन को पांच मिटर फासले पर रखकर की जाती है। जिनमें खास रंगकी कांच बिठाकर उसके ऊपर धुंधली कांच बिठानेसे रेलवेनिशान की नकल हो सकती है, ऐसी इन लालटेनोंमें छेदवाली तश्तरीयां, होती हैं।

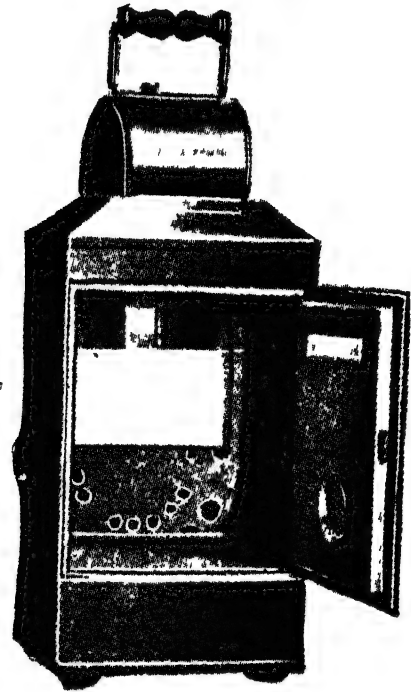
**विलियम्स का लालटेन:**—इसका इस्तेमाल अंधियारी कोठरीमें २० फूट फासलेपर किया जाता है। लालटेन के सामने की बाजूमें एक तश्तरी होती है जिसमें १७ रंगीन और एक सादी कांच बिठाई हुई होती है। इनमें लालरंग की भिन्न भिन्न सात छटा, हरे रंगकी पांच छटा, नीले रंगकी दो छटादार कांच एक परंपल यानी अरगावनी-बेगनी,

एक पीली और एक धुँवाँ की काच होती है। एक, दो या तीन रंग एक साथ दिखा सकते हैं; और इनको मिलानेसे ५४ भिन्न रंग बतलाना संभाव्य होता है। प्रकाशित भाग तीन आकारमें दिखाया जाता है; प्रकाशकी तीव्रताका नियंत्रण होता है; प्रकाशित संख्यासे, जो उमेदवारको नहीं दिखाई पड़ती, परीक्षक उमेदवारने रंगको जो नाम दिया होगा उसको और उसकी संख्या को रजू कर सकता है।

अ.

चित्र नं. ३९.

ब.



रंगज्ञानको जांचनेका विलियम्स का लालटेन

अ. लालटेनका बाहरी दृश्य ।

ब. अन्दरूनी दृश्य ।

लालटेनके सामनेके भागमेंकी तश्तरीमें अठारह कांच बिठाये होते हैं, जिनमेंसे कई निशानके कांचके टुकड़े होते हैं। इस तश्तरीके केन्द्रमें के खूटी-नाब-से छेदके आकार और संख्याको नियंत्रित कर सकते हैं। (इस कसौटीका वर्णन जेर्निन्ग्ने अमेरिकन जरनल आफ फिजिआलाजिकल आपटिक्सके १९२० के दुसरे भागमें दिया है)

कसौटीके इस्तेमाल की तरह:—इस कसौटीका इस्तेमाल अधियारी कोठरीमें किया जाता है। उमेदवारको इस कोठरीमें बिठाकर उसके सामने २० फूट दूरी पर और उसके सिरके समतलपर लालटेनको इस तरहसे रखिये, कि उसकी तश्तरीवाली बाजू उमेदवारकी ओरको हो जावें। घूमते दरवाजेको-शटर-जिसका, सामनेकी तश्तरीमेंके खूटीसे नियंत्रण कर सकते हैं, इस तरहसे रखना चाहिये कि, बड़े छेदोंमेंसे दो प्रकाश एक सहा दिखाई पड़ें। इसके लिये और उमेदवारको रंग क्रमसे दिखाई पड़े इस लिये, दरवाजेको

इस तरहसे रखा जाता है, कि एकही समय बड़े छेदमेसे पहले तीन रंग दिखाई पड़े। और फिर खूटीसे बीचमेके छेदको बंद करे। फिर उमेदवार को कहा जाता है, कि देखे हुए रंगोंका नाम और वे किस जगहपर हैं, यह कहो जैसे कि बायी ओरका लाल या दाहिनी ओरका लाल। फिर तश्तरी को धीरे धीरे घुमाकर उसको सब रंग बतलाना। उमेदवार जब रंगोंका नाम बतलाता जाता है तब उसके उत्तरको खास तख्ते पर दर्ज करना। उमेदवारने रंगका नाम और संख्या बराबर दीयी हो तो उनको बराबर है ऐसा स्व (सहि) चिन्हसे दर्ज करना। यदि उसने भूल की हो, तो तख्तेपर परीक्षकने इसके रंगकी संख्याके नीचे उसने कहे हुए रंगका नाम लिखना चाहिये। तख्तेपर हरएक जगहमे ला, ह, पी, नी, बै. सु. यानी लाल, हरा, पीला, नीला, बैंगनी और सुफेद इनके आद्य अक्षर लिखे हुए होते हैं।

तख्तेपर उमेदवारने बतलाये हुए सब रंगोंके नाम लिखनेसे, यह फायदा होता है, कि उसने कौन कौनसे नाम गलत बतलाये हैं इसका भी दर्ज हो जाता है। इस तरहसे बड़े छेदो में से सब रंग बतलाने के बाद दरवाजे को घुमाना चाहिये, जिसमें छेदका आकार मध्यम हो जायेगा और उमेदवार को एक समय एक ही रंग दिखाई पड़ेगा। और उसने कहे हुए रंग के नाम भी फिरसे दर्ज करना चाहिये। लालटेन के ऊपरी भागमे एक फिसलनेवाला डंडा होता है। इससे, दो मध्यम और कुछ काले, रंग छटावाले कांचोंके स्थानका नियंत्रण हो सकता है। इनको मध्य भागमे के छेद में सरकाने से बतलाये हुए रंगोंकी तीव्रतामें फर्क कर सकते हैं। इस कसौटीका इस्तेमाल करने के पहले दरवाजे को घुमानेसे, बीचके छेदको पूर्ण तया खोलकर बाजू के दो छेदो को बंद रखना संभाव्य होता है। फिर छेदमें पहले कुल रंगोंका बदलना, फिर रंगोंके सामने को रंगछटावाले कांचो को अनुक्रमसे सरकाकर एक ही रंग तीन प्रमाण की तीव्रतामें बतलाना संभाव्य होता है। उमेदवार, जो वर्णान्ध होता है, रंगों की तीव्रतासे उनको पहचान सकता है, लाल प्रकाश को हरा कहेगा या हरे रंग को लाल कहेगा। ध्यानमें रखना चाहिये, कि रंग छटामें फर्क करनेवाली कांचो का इस्तेमाल करने के समय बीचके छेदका आकार ज्यादाहसे ज्यादाह बड़ा रखना चाहिये।

यदि कोई उमेदवार (१) लाल रंगको हरा या सुफेद कहे, (२) हरे रंग को लाल सुफेद कहे, या (३) सुफेद रंग को लाल या हरा कहे तो उसकी रंगग्राहक शक्तिमें व्यंग है ऐसा समझना लाजिमी होता है। यदि वह पीले रंग को लाल या हरा, या लाल या हरे रंग को पीला समझे तो उसकी परीक्षा फिरसे करनी चाहिये।

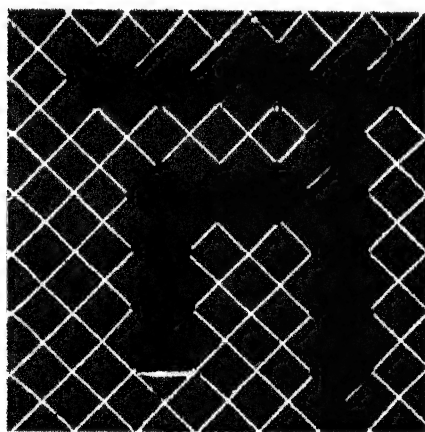
यदि रंग बतलाने का छेव बिल्कुल बारिक हो तो उससे प्रकाशन इतना कम हो जाता है कि उमेदवार को बाल्ट ब्ल्यू (नं. १७) और लाल (नं. १५ परपल रंग) पहचान नहीं सकता।

मामुली परीक्षामें सबसे बड़े या मध्यम आकार के छेदका इस्तेमाल करना काफी होता है। मध्यम आकारके छेद से जिसका व्यास  $\frac{1}{4}$  इंच हो, रोगीसे २० फूट अन्तर पर के रंगीन पदार्थ की दृष्टिपटल की प्रतिमा, दृष्टिस्थानको जानना संभाव्य हो इतनी छोटी होती है और अव्यंग नेत्र से पहचानना संभाव्य हो इतनी बड़ी होती है।

**वर्णान्धता जाननेकी कसौटियां:**—अन्य-बहुतसी कसौटियां वर्णान्धता जाननेके लिये प्रचारमे हैं। सिर्फ दो कसौटीका यहाँ वर्णन करेगे।

(१) **स्टिलिंग की रंगीन सवर्णाभासात्मक कांचकी तश्तरियोंकी कसौटी** (सूडो-आयसो क्रोम्याटिक डिस्क)। इसका असली उद्देश यह होता है कि वर्णान्ध उमीदवार को रंगोंकी तुलना करना संभाव्य न हो। **स्टिलिंगने** इस कसौटीको तयार करने में जिसको लाल हरा-रंगकी वर्णान्धता थी ऐसे शक्स की मदत लीई थी। इस कसौटीमें जमीन काचकी छोटी तश्तरियोंकी हरे रंगकी होती है और उनपर उस रंगके पूरक, लाल रंग, के अक अक्षर या चित्र लिखे हुए होते हैं। हमने इसी तरह पर कुछ तश्तरियां बनाई हैं जिसका एक चित्र दिया है। इन तश्तरियोंको अच्छे प्रकाशमे पकड़कर उमेदवारको तश्तरियों परके अक्षरोंको पढ़नेको कहते हैं। ऐसा समझिये, कि हरी तश्तरीपर लाल रंगके अक्षर या चित्र लिखे हैं। यदि उमेदवार हमजातसे—जननसे—वर्णान्ध हो, तो उसको तश्तरियोंपरके अक्षर या चित्र जानना संभव नहीं होता। इसके कारण यह होते हैं, कि (१) तश्तरिया मुख्य खास रंग की वर्ण छटाकी बनी हुई होती है; (२) सब लोगोंमें वर्णान्धता एकसी नहीं होती।

चित्र नं. ४०



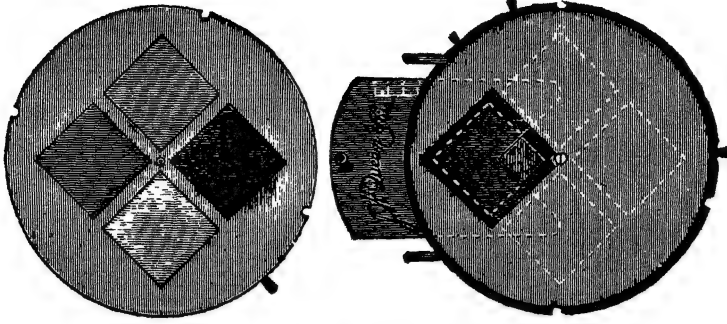
रंगीन सवर्णाभासात्मक काचकी तश्तरी (ग्रंथकार)

**नागेलका अनामालोस्कोप:**—यह एक दुर्बिन जैसा यंत्र होता है। इसकी नली स्टान्डपर स्थिर होती है। इस नलीमेंसे प्रकाशकी तरफ देखनेसे वृत्ताकार—गोल—रंगीन दृक्षेत्र दिखाई पड़ता है, जिसके उपरके और नीचेके भाग भिन्न भिन्न रंगके होते हैं। इस क्षेत्रका नीचेका भाग सोडियम धातुकी पीली ज्योतिसे रंगा हुआ, और ऊपरका भाग **लीथियम** धातुकी लाल ज्योति और **थालियम** धातुकी हरी ज्योतिके मिश्रणसे प्रकाशित किया होता है। नीचेको पीले प्रकाशकी तीव्रताको बढ़ाने या कम करनेके लिये स्कूकी तख्ती होती है, और दूसरा एक स्कू होता है, जिससे ऊपरके आधे लाल-हरे रंगके मिश्रण को पहले शुद्ध लाल, फिर पीला, फिर आखिरमें शुद्ध हरे रंग का इसतरह तबदील किया जा सकता है।



नीचेके शुद्ध पीले रंगके साथ तुलना करके ऊपरके लाल-हरे मिश्रणके फर्क नैसर्गिक रंग ज्ञानी मनुष्य पहचान सकता है। रंगज्ञान दुर्बलताके मनुष्यकी समझमें ये फर्क नहीं आ सकते।

चित्र नं. ४१



दृक्शक्ती के रंगज्ञान का नापन यंत्र (आलिब्वर)

**दृक्शक्ति के रंग ज्ञान का नापन:—**रंग ज्ञान का जियादति याने परिमाणिक अंदाजा करने के लिये **डान्डस, डी. वेकर मासेलान टूक व्हालूड और आलिब्वर** आदि संशोधकोने यंत्र निकाले हैं। इस परिक्षामें रोगी या उम्मेदवारको ५ मिटर फासले पर बिठाकर उसको एक खास आकारके छेदमे से रंग बतलाया जाता है। शक्सने रंगका नाम कहना जरूरी है। यदि प्रमाण छेद मे से इनको-रंग पहुँचानना संभाव्य न हो तो उसको रंग पहचानना संभाव्य हो इतना छेदका आकार बड़ा करना चाहिये। आम परीक्षाके लिये आलिब्वर के यंत्र का इस्तेमाल काफी हो सकता है। जिसका रंगज्ञान नैसर्गिक तौरका है ऐसे शक्सको ५ मिटर फासले परसे २ $\frac{3}{4}$  मि. मि. के आकारका लालरंग ८ $\frac{3}{4}$  मि. मि. आकारका नीलारंग, १० $\frac{3}{4}$  मि. मि. आकारका हरा रंग और २२ $\frac{3}{4}$  मि. मि. आकारका कासिनिया नील लोहित रंग पहचानना संभाव्य होता है।

## नेत्रकी अन्दरूनी परीक्षा

नेत्रगोलककी बाहरीकी परीक्षा पूरी करनेके बाद नेत्रगोलककी अन्दरूनी परीक्षा करना मुनासिब है। यह परीक्षा अंधियारी कोठरीमें की जाती है। यह कोठरी बिल्कुल अंधियारी होनी चाहिये: लेकिन कोई कोई मानते हैं, कि इसकी इतनी कुछ आवश्यकता नहीं। विद्युत प्रकाशित नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र से परीक्षा किसी भी कोठरीमें की जाती है तो भी कोठरीकी भीतरी दिवाल काले रंगकी हो तो अच्छा है।

**प्रकाश—**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षाके नतीजेमे, जिस तरहके प्रकाशका इस्तेमाल किया जाता है उसके अनुसार फर्क दिखाई पड़ते हैं। पहले मोमबत्तीके, तेलके बत्तीके प्रकाशका इस्तेमाल किया जाता था; उसके बाद ग्यास, विद्युत, आदि प्रकाशका इस्तेमाल

हीने लगा । सौर प्रकाश और लाल रंग विरहित प्रकाशका भी इस्तेमाल करते हैं। प्रकाश किसी भी तरहका हो, ध्यानमें रखना चाहिये, कि यह साफ और स्थिर होना चाहिये ।

**जिगर, ज्याक्सन, फाक्स** आदि सशोधकोंके मतानुसार सौर प्रकाशसे यह फायदा दिखाई पड़ता है कि उससे परीक्षा करनेमें नेत्रतलके रंगके सूक्ष्म तफसिल जैसे के वैसेही दिखाई पड़ते हैं, उसमें कुछ फर्क नहीं होते ।

**फाक्सने** एक पीलिया की मिसाल का वर्णन दिया है । जिसमें वे लिखते हैं कि सौरप्रकाशमें नेत्रतलको प्रकाशित करनेसे नेत्रबिम्ब पीला दिखाई पड़ा । विद्युत प्रकाशमें नेत्रबिम्ब कुछ लाल पीले रंग का दिखाई पड़ा और ग्यास की बत्तीसे नेत्रतल नैसर्गिक जैसा दिखाई पड़ता है ।

नेत्रतलके तफसील, जो सादे प्रकाशसे देखना संभाव्य नहीं होता वे पीले-हरे प्रकाशसे अच्छी तरहसे दिखाई पड़ते हैं ऐसा **फिडेनवालका** मत है । इस प्रकाशसे दृष्टिपटलकी केशिनिया भी साफ देख सकते हैं ।

### नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे नेत्रकी परीक्षा करनेके लिये लाल रंग विना प्रकाशका इस्तेमाल

इस पद्धतिकी शुरुआत पहलेपहल **स्टिफन मेयोने** सन १९०३ में कीई । इस पद्धतिमें पारद-दीपका इस्तेमाल किया जाता है । इसमें पारदकी वाष्प होकर विद्युत प्रवाह पैदा होकर प्रकाश पाया जाता है । यद्यपि यह प्रकाश ज्यादाह चमकदार होता है, उससे पैदा होनेवाली पश्चाद प्रतिमा बिलकुल थोड़े समय तक रहती है । इस प्रकाशकी वर्णपटदर्शक यंत्रसे जांच करनेसे मालूम हुआ है, कि इसमें नीले और नीललोहित यानी कासनी रंगका प्रमाण ज्यादाह होता है, और वर्णपटके लाल सिरेकी किरणोका इसमें अभाव होता है । इस प्रकाशसे देखे हुए नेत्रतलमें दिखाई देनेवाली खास बातें ये होती हैं:—

( १ ) नेत्रतलके रंगमें पूर्णतया बदल हो जाता है : ( २ ) दृष्टिपटलकी प्रतिक्रिया कुल नेत्रतलमें दिखाई पड़ती है : ( ३ ) नेत्रतलकी रोहिणियां अच्छीतरहसे स्पष्ट होती हैं और उनकी छोटीमें छोटी शाखाओंको पहचानना संभाव्य होता है : ( ४ ) नेत्रतलके दृष्टिपटल कृष्णपटल और गुक्लपटलकी गहराईका वस्तुस्थितिदर्शन दिखाई पड़ता है ।

**होगेटने** इस परीक्षामें पीले-नीले प्रकाशका इस्तेमाल करना शुरु किया । प्रकाशको एक तरहके छत्रा-निस्वन्दक (फिल्टर)मेंसे पार भेजनेसे प्रकाशमेंके लालरंगको रुकावट होती है जिससे इस किस्मका प्रकाश पाया जाता है । इस प्रकाशसे प्रत्यक्ष परीक्षा की जाती है लेकिन, ध्यानमें रखिये, कि प्रकाशनका असर बिलकुल थोड़े समयतक रखना चाहिये ।

इस तरहके प्रकाशसे नेत्रतल कुछ पीले-नीले रंगका दिखाई पड़ता है । और उसमें दृष्टिपटलकी अनेक प्रतिक्रिया पायी जाती हैं । नेत्रबिम्ब सुफेद मालूम होता है, और उसकी रक्तवाहिनियां कालीसी, और उनकी सूक्ष्मशाखा उपशाखाएँ भी अच्छी तरहसे दिखाई पड़ती हैं । कृष्णपटल नहीं दिखाई पड़ता । दृष्टिस्थान हरे परदे पर पीले रंगके क्षेत्र जैसा मालूम होता है । दृष्टिस्थानकी प्रतिक्रिया, कुछ विकृत अवस्था उसमें न हो तो, हमेशाह पायी जाती है ।

दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनियोंकी दृष्टिस्थानकेन्द्रकी तक (फोव्हिओला) खोज कर सकते हैं। दृष्टिपटल भी नज़रमें आता है, और उसके तन्तुओंकी खोज नेत्रबिम्ब तक करना संभाव्य होता है। लाल रंग विना प्रकाशसे परीक्षा करनेसे दृष्टिपटलके तन्तु दिखाई पड़ना यह खास बात मालूम होती है। क्योंकि उनका पूर्ण या अपूर्ण अभाव, निदान करनेमें महत्वकी बात मानी गयी है। ये तन्तु नेत्रबिम्बसे पहियाके आरा जैसे चारों ओरको फैल जाते हैं। नेत्रबिम्बसे दृष्टिस्थानके केन्द्रकी ओरको जानेवाले तन्तु कुछ समानान्तर जैसे होते हैं फिर वे इसके ऊपर और नीचे कुछ झुककर दृष्टिस्थानके बाहरकी ओरको मिलते हैं जहां उनकी गुफा जैसी बनती है।

दृष्टिरज्जुकी विकृतिमें लालरंगविना प्रकाशसे परीक्षा करना ज्यादा जरूरी होता है, क्योंकि नेत्रबिम्ब या उसकी किनार पर के बारीक द्रवोत्सर्ग—निस्त्राव—चुवन साधे प्रकाशसे नहीं दिखाई पड़ते, वह इस प्रकाशसे आसानीसे देखना संभाव्य होता है। और इस प्रकाशसे दृष्टिरज्जुका प्राथमिक और गौण तरहके क्षयका निदान करना संभाव्य होता है। कीरीजन्य दृष्टिरज्जुके क्षयमें उसके कुछ तन्तु अस्पष्ट होकर गायब हो जानेसे नेत्रबिम्बका आकार बड़ा हो जाता है। ये फर्क सादे प्रकाशसे परीक्षा करनेकी पद्धतिमें बहुत दिनों के बाद पहचाने जा सकते हैं। नेत्रगोलकके पीछेके दृष्टिरज्जुके भागके क्षयमें दृष्टिस्थानवाले मज्जातन्तु ही सिर्फ नहीं दिखाई पड़ते।

नेत्रगोलककी अन्दरूनी परीक्षामें नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे नेत्रतलकी परीक्षा, नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण, अज्ञातरश्मि चित्रण, नेत्रगोलककी दीवालपर प्रकाश डालकर उसके अन्तरंग को रोशन करना ये बातें शामिल होती हैं।

नेत्रगोलकके कुछ रोग इस तरहके होते हैं, कि कनीनिकाको पूर्ण विस्तृत किये विना उनकी पूरी तौरसे परीक्षा करना संभाव्य नहीं होता। ऐसी हालतमें कनीनिका विस्तृत करनेवाली दवाओंका इस्तेमाल करना जरूरी होता है। इन दवाओंका असर तारकापर या दृक्संधानशक्तिपर, या दोनोंपर होता है। जिन दवाओंका असर तारकापर होनेसे वह प्रत्याकर्षित होती है, और फिर कनीनिका विस्तृत होती है, ऐसी दवाओंको कनीनिका विस्तृत करनेवाली दवाएँ (मायाड्रियाटिक्स) कहते हैं। विस्तृत कनीनिकाके साथ जब तारकातीतपिंड की स्नायुका यानी दृक्संधानशक्तिका भी स्तंभ हो जाता है तब उन दवाओंको सायक्लोप्लेजिक्स कहते हैं। ध्यानमें रखना चाहिये, कि सायक्लोप्लेजिक्स दवाओंसे कनीनिका विस्तृत होती है, लेकिन कनीनिका विस्तृत करनेवाली सब दवाओंका कार्य सायक्लोप्लेजिक्स जैसा नहीं होता। सायक्लोप्लेजिक्सकी क्रिया दो तरहकी होती है:—(१) कनीनिकाकी सकोचन करनेवाली स्नायु को तीसरे मस्तिष्क रज्जुसे जानेवाले मज्जातन्तुओंको स्तंभित करना; (२) तारकाके आरासदृश्य स्नायु सूत्रोंको जानेवाले अनुकंपित मज्जातंतुओंको उद्दीपन करना।

**कनीनिका विस्तृत करनेवाली (प्रसरण करनेवाली) दवाओंका इस्तेमाल निम्न लिखित चार अवस्थाओंके लिये करना जरूरी होता है:—**(१) नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे नेत्रतल की परीक्षा सुभीतेसे हो, (२) तारकातीत पिंडकी स्नायुको बेकॉम करनेसे यानी दृक्संधान

शक्तिको स्तंभित करनेसे नेत्रगोलकके वक्रीभवनदोषका ( आवर्तन दोषका ) नापन बराबर हो, (३) नेत्रके तनावका ( आयस्ट्रेन ) निदान करना, (४) कृष्णमंडलके दाहमें औषधीय इलाज के तरीकेसे ।

**कनीनिका प्रसरण करनेवाली दवाओंका इस्तेमाल करनेकी तरहः—**  
ये दवाएँ शुक्लास्तर कोषमें चूर्णके रूपमें, या तेल या पानीमें बनाए हुए बूंदके रूपमें डाली जाती हैं । कभीकभी जिलेटिनमें बनाई हुई टिकियोंका भी इस्तेमाल किया जाता है । नेत्रमें दवा छोड़नेके वस्तु रोगीको नीचेकी ओरको देखनेको कहे, और फिर तारकापिधानकी ऊपरकी बाजूको दवा डाले जब वह तारकापिधानके कुल पृष्ठभागपर फैल जायेगी । इस तरीकेसे दवाका असर सिर्फ शुक्लास्तर कोषमें दवा छोड़ने की अपेक्षा ज्यादा जोरदार और जल्द पाया जाता है । दाहिने नेत्रमें दवा छोड़नेके समय रोगीको अपना सिर दाहिनी और नीचेकी ओरको, और बाये नेत्रके समय सिर बायी और नीचेकी ओरको झुकानेको कहना चाहिये जिससे ज्यादा गिरी हुई दवा अश्रुकोषमें नहीं बल्कि बाहर की ओरको बह जायेगी ।

नेत्राभ्यन्तरका दबाव पहले जांचे बिना कनीनिका प्रसरण करनेवाली दवाओंका नेत्रमें इस्तेमाल न करे; और नेत्राभ्यन्तरका दबाव बढ़ा हुआ हो तो इन दवाओंका इस्तेमाल करना मुनासिब नहीं ऐसा आम नियम है ।

कनीनिका प्रसरण करनेवाली दवाओंका इस्तेमाल करनेके पहले नेत्रान्तरंगदर्शकयंत्र से परीक्षा करना चाहिये । यह ध्यानमें रखना जरूरी है कि बिल्कुल कमजोर दवाओंसे भी काचबिन्दूका उद्गम होना संभाव्य है और इसी वजहसे अनुभवी दृष्टिविशारदने ही इन दवाओंका इस्तेमाल करना मुनासिब होगा । ध्यानमें रखिये, कि बिल्कुल नवजवानोंमें, बीमार लोग और बूढ़े लोगोंमें कनीनिका प्रसरण करनेवाली दवाओंसे खतरा पैदा होता है । इसलिये हमेशाह इनका इस्तेमाल हुशियारीसे करना चाहिये ।

**कनीनिका प्रसरण करनेवाली दवाएँः—**जिनका इस्तेमाल किया जाता है वेः—  
अट्रोपीन सल्फ, स्कोपाल अमिन, होम्याट्रापिन, ड्यूबोसिन, हायोसिन तथा हायोसिनामिन, मायड्रिन, धतुरिन, यूफथालमिन होती हैं ।

**अट्रोपीनः—**कनीनिकाका प्रसरण करनेवाली दवाओंमें ज्यादा प्रमुख दवा है । यह अट्रोपा बेलाडोना का खास कार्यकारी प्रभावशील सत्व है । शुद्ध अट्रोपीन घुलनशील कम होनेसे अट्रोपीन सल्फेट का ही ज्यादा तौरसे इस्तेमाल किया जाता है । वक्रीभवन दोष जांचनेके लिये, नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षा करना आदि कार्योंमें अट्रोपीन धोल का, जो एक औन्समें २ से ४ ग्रेन इस प्रमाण का होता है, इस्तेमाल किया जाता है । इस घोलके कुछ बूंद शुक्लास्तरमें डालकर आधे घंटेके बाद नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षा की जा सकती है । वक्रीभवन दोषकी जांच करनेके लिये हर दिन तीन दफा ऐसे तीन दिन तक रोगीने दवा का इस्तेमाल करना ज्यादा मुनासिब होता है । अट्रोपीन का असर चार दिनोंके बाद कमती होना शुरू होता है और इसका पूरा असर नष्ट हो जानेको करीब दो हफ्ते लगते हैं । यद्यपि बालकोंमें और नवजवानोंमें अट्रोपीनसे तथा होम्याट्रापिनसे कनीनिका का प्रसरण जल्द

होता है। शिशुवर्गमें इसके स्थानिक उपयोगसे कुछ असर नहीं पाया जाता। ध्यानमें रखिये, कि इसके इस्तेमालसे मुखकी आरक्तता, गला सूखा होना, और हृदयकी क्रिया जल्द होना ये ऐन्द्रिय स्वरूप के लक्षण दिखाई पड़ते हैं, तो भी कनीनिका का प्रसरण होगा या नहीं होगा।

**स्कोपालामिन :** बेलाडानाकी जड़ोंमें, स्ट्रामोनियमके बीजोंमें और कभी कभी ड्युबो-यसिया मायोपोराइडस में मिलता है। यह दवा अट्रोपीनसे ज्यादा जोरदार होती है; इसके १% धोलकी मात्रा ०.१ से ०.२ होती है। बालकोंमें और निरबल लोगोंमें इसी मात्रासे हृदयकी क्रिया जल्द और अनियमित होती है, गला सूखा हो जाता है, चलन असमत्तुलित होता है और धुंधी चढ़ती है। इसका असर बारह घंटोंमें कमति होना शुरू होता है और पांच या छः दिनमें साफ नष्ट हो जाता है।

**होम्याट्रापिन :** अट्रोपीनकी ही व्युत्पन्न दवा है। हायड्रोब्रोमेट ऑफ होम्याट्रापिन इस स्वरूपमें इसका उपयोग किया जाता है। ऊपरी निर्दिष्ट दवाओंसे यह बहुत कम जोर होती है और इसकी सायक्लोप्लेजिक क्रिया भी बे भरोसे की समझी जाती है। तोभी यह उप-युक्त दवा है, इसके २ से २.५ प्रति सेकंडा धोलकी मात्राका इस्तेमाल करते हैं। वक्रीभवन दोष को जांचनेके वक्त एक घंटे तक हर पांच पांच मिनीटके बाद यह दवा डालना जरूरी है।

इसकी कमजोर मात्रासे भी शुक्लास्तरका प्रदाह होता है, और मात्रा जोरदार हो तो कृष्णमंडल और दृष्टिपटलकी तकलीफें पैदा होती हैं। इसके साथ साथ कोकेनका इस्तेमाल करनेसे इन खतरोंके बिना इच्छित असर पाया जाता है। नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षा करनेके लिये छोटी मात्राका इस्तेमाल करते हैं। इस दवाका असली फायदा यह होता है कि इसका असर चौबीस से घंटीस घंटोंमें नष्ट होजाता है। लेकिन इससे तारकातीत पिंडकी स्नायुका पूरा स्तंभ नहीं होता, यदि छोटी मात्रामें इसका उपयोग किया जाय! और यही इसका गैरफायदा है। तारका और तारका-कृष्णपटलके दाहमें इसका दवाकी तौरसे इस्तेमाल करनेसे कुछ फायदा नहीं पाया जाता। इसके जहरी लक्षण असमत्तुलित गति, कुछ अर्ध पतनावस्था, भ्रान्ति और कई मिसालोंमें कनीनिका प्रसरण ये दिखाई पड़ते हैं।

**कोकेन :** इसके इस्तेमालसे कनीनिकाका प्रसरण होता है; और यदि इसका असर नापैदार होता है, तो भी नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे नेत्रतल देखनेके लिये काफी होता है। इससे तारकातीत पिंडके स्नायुका थोड़ा स्तंभ होता है।

**ड्युबोसिन :** इस दवाके सलफेटका (एक औन्समें दो ग्रेन) इस्तेमाल किया जाता है। इसका कनीनिकाको प्रसरण करनेका असर ४८ घंटोंमें कम होजाता है और एक हफ्तेमें साफ निकल जाता है। सायक्लोप्लेजिक तौरसे इसका असर अट्रोपीनसे ज्यादा जोरदार होता है लेकिन यह असर जल्द साफ होजाता है।

**हायोसिन व हायोसिनामिन :** ये दोनों दवाओंसे कनीनिका प्रसरण जोरदार होता है। और ऐसा माना जाता है, कि इनमें जहरीले घर्म होते हैं। रिसलेका कहना है, कि इन दवाओंके स्फटिकोंका ही इस्तेमाल करना मुनासिब होता है। यदि गैरवाजबी मात्रामें इसका इस्तेमाल किया जाय तो कनीनिकाके बहुत प्रसरण के साथ तारकातीत पिंडकी स्नायु

ऐंठ जाती है जिससे वेदना पैदा होती है। इस हालतमें अट्रोपीनका इस्तेमाल करनेसे वेदना साफ नष्ट हो जायेगी और सायक्लोफ्लेजिक असर रह जायेगा।

**धतुरिन :** इसकी ऐन्द्रिय क्रिया अट्रोपीन जैसीही दिखाई देती है और इसी वजहसे कोई कोई लोक इसका अट्रोपीन के बदले उपयोग करते हैं। स्तनग्रन्थी रस पर इसका कुछ असर न होनेसे कोई कोई लोग इसका माताको देनेमें कुछ हरज नहीं ऐसा मानते हैं।

**मायड्रिन :** इस दवाके इस्तेमालसे कनीनिकाका प्रसरण जल्द पाया जाता है और तारकातीत पिडकी स्नायुपर कुछ असर नहीं होता। यह घुलनशील चूर्ण सुफेद होता है यह चूर्ण एफिड्रिन हायड्रोक्लोराइड (एक हिस्सा) और होम्याट्रापिन हायड्रोक्लोराइड ( $\frac{1}{100}$  हिस्सा) के मिश्रण से तैयार किया जाता है। इसके १०% घोलसे कनीनिका फीरन प्रसृत होती है। लेकिन दृक्संधान शक्तिपर इसका कुछ असर नहीं दिखाई पड़ता। इससे कनीनिकाका आधे घंटे में पूरा प्रसरण होता है और चारसे छः घंटेमें इसका असर साफ निकल जाता है। नवजवानोंमें दृक्संधान शक्तिपर असर नहीं होता, लेकिन कभीकभी बूढ़ोंमें तारकातीत पिडकी स्नायुका मृदु पक्षाघात दिखाई पड़ता है। इस दवाके और दो फायदे ये होते हैं, कि इससे समय बच जाता है और दवाका जोर कमती नहीं होता।

**यूफथालमिन :** नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षामें इस दवाके २-४-या १० प्रति-सेंकेडा घोलका इस्तेमाल किया जाता है। इससे आधेघंटेमें कनीनिकाका प्रसरण होता है, और दस या बारह घंटेमें असर निकल जाता है। इससे दृष्टिको बहुत तकलीफ नहीं होती।

**कनीनिका का संकोचन करनेवाली दवाओंका इस्तेमाल:**—कनीनिका का संकोचन करनेवाली दवाएँ एसरीन, पायलोकारपिन, फायड्रोस्टिगमिन और अरकोलिन ये होती हैं। साधारणतया हमेशाहके लिये अरकोलिन दवा अच्छी होती है। एसरीनके इस्तेमालसे नशा, स्नायुओंका ऐंठन, भ्राति और अक्सरकरके बुढ़ोंमें और निःशक्त लोगोंमें, सन्निपात ये लक्षण दिखाई पड़ते हैं।

## नेत्रान्तरंग का प्रकाशन

नेत्रगोलक की अन्दरूनी परीक्षा नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे की जाती है और इस पद्धतीको पाश्चात्योंमें आफथालमास्कोपी कहते हैं। स. १८५१ में फान हेल्महोल्ट्झने आगेसेही कहा था कि नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके इस्तेमालसे स्फटिकद्रव पिंडमेंके और दृष्टिपटलमेंके सब फर्क जो हालमें मुरदे परसे जानना संभाव्य था, वे अब जिन्दी हालतमें भी अच्छी तरहसे पहचानना संभाव्य होगा। और नेत्रगोलकके विकृत शरीरमें ही बहुत प्रगति हो जायेगी। इस परीक्षामें नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके दर्पणसे या अन्य दर्पणसे नेत्रपर प्रकाश डालकर उसका अन्तरंग प्रकाशित किया जाता है।

ध्यानमें रखना, कि जब किसी प्राणिके नेत्रगोलकके भीतर प्रकाश किरणें घुस जाती हैं, तब उनका कुछ हिस्सा अन्दर सौंखा जाता है, और कुछ हिस्सा परिवर्तित होकर बाहरको

पलट पड़ता है। लेकिन परावृत्त होनेवाली किरणें बहुत ही कम होती हैं और अपने बाहरी उगम स्थानको लौटनेसे इर्दगिर्दके प्रेक्षकोंके नेत्रोंमें वे नहीं जातीं। और इसी वजहसे प्रेक्षकोको उस प्राणिकी कनीनिका काली सी दिखाई देती है। मसलन यदि कोई कोठरी एक ही छोटी बारीसे प्रकाशित की जाती हो, तो बाहरीके शक्सको कोठरीके भीतरकी कुछ भी भाग, शक्सने अपने सिर को यानी नेत्रोंको कोठरीमेंसे बाहर जानेवाली किरणोंके रास्तेमें लाये बिना, नहीं दिखाई पड़ता। इस हालतमें निम्नलिखित तीन तरहकी तदबीरोसे फर्क होसकता है या किया जा सकता है, जिससे कि कनीनिका प्रकाशित होकर दिखाई देती है।

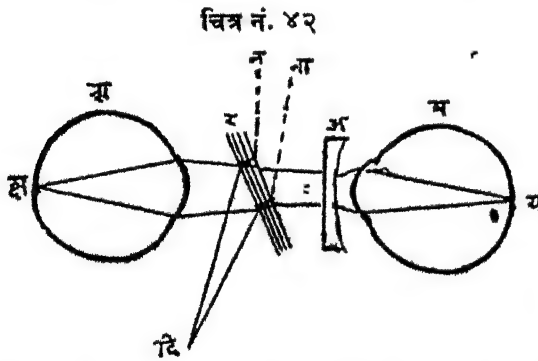
(१) यदि कनीनिकामें घुसनेवाली प्रकाशकी किरणे समानान्तर न हों तो कनीनिका-मेंसे लौटनेवाली किरणें समानान्तर नहीं होंगी, बल्कि अपसृत या फैली हुई होंगी। और प्रेक्षकके नेत्रमें वे किरणें घुस जायेंगी तब उसे उस प्राणिकी कनीनिका कुछ चमकदार दिखाई देगी। **मसलन**—धवलमनुष्यके—एक शक्स कि जो खिलाफ-इन्तबियत सुफेद हो—नेत्रोंमेंसे प्रकाश ज्यादाह तादादमें बाहरको फैल जानेसे नज्दीकके प्रेक्षकको उस शक्सकी कनीनिका प्रकाशित मालूम होती है। इसकी वजह यह होती है, कि इन लोगोंके नेत्रोंके कृष्णमंडलमें रंजित द्रव्योंका प्रमाण कम होनेसे उनके नेत्रोंमें चारों ओरसे, यानी सिर्फ कनीनिकामेंसे नहीं, बल्कि उनकी तारकामेंसे और शुक्लपटलमेंसे भी प्रकाश ज्यादाह अनियमित प्रमाणमें घुस जाता है। और उसी तरह बाहर आकर नज्दीकके प्रेक्षकोंके नेत्रोंमें घुस जाता है। और इसी वजहसे प्रेक्षकोको उस शक्सकी कनीनिका प्रकाशित या चमकदार मालूम होती है।

(२) यदि नेत्रोंमेंसे बाहर लौटनेवाली किरणोंका प्रमाण ज्यादाह हो और प्रेक्षक प्रकाशके प्रत्यक्ष उगमस्थानके मार्गमें हो, तो उस प्राणिकी कनीनिका चमकदार मालूम होती है। **मसलन**—कई प्राणियोंके नेत्रमें **टापिटम** नामका एक परदा होता है, जिसका कार्य दर्पणके जैसा होनेसे इसपर गिरी हुई किरणें पूर्ण तया प्रवृत्त होती हैं। और यदि प्रेक्षक इन किरणोंके मार्गमें हो, तो उसको इस प्राणिकी कनीनिका चमकदार जैसी मालूम होती है। रातके समय मोटरमें प्रवास करनेवाले लोगोंका तजरबा होगा, कि सामनेसे एकाद बैलगाडी आती हो, तो बैलोंके नेत्रोंपर मोटरकी बत्तियोंका प्रकाश गिरनेसे उनके नेत्र चमकदार दिखाई पड़ते हैं। कई सदियोंतक लोग मानते थे कि नेत्रगोलकके भीतर प्रकाशकी किरणें पैदा होकर वे बाहर गिरनेसे वह दृश्य दिखाई पड़ता है। लेकिन सबसे पहले **प्रेव्हास्टने** (१८१०) आविश्कार किया था कि ये नेत्र अंधेरेमें प्रकाशित नहीं दिखाई देते बल्कि उनपर आघात किरणें गिरकर जब उनका परिवर्तन होता है तब। इसी सालमें म्युनिकके बाशिन्दे **श्रुईट थुईसेन**ने पहले पहल बतलाया कि इस दृश्यका कारण इन प्राणियोंके नेत्रमेंका टापिटम परदाही होता है।

मनुष्यके नेत्रमें भी इसी तरहका दृश्य दिखाई देता है, जबकी नेत्रका दृष्टिपटल अर्बुद की वजहसे सामनेकी ओरको ढकेला जाता है। इस अवस्थाको **बिडालाक्षमणि** (क्याटस आय) इस नामसे पहचाना जाता था।

(३) तीसरी अवस्थामें प्रेक्षकका नेत्र और प्रकाशका उगम स्थान एकही जगहमें हो, तो सामने के मनुष्यकी कनीनिका प्रेक्षकको चमकदार मालूम होती है। यह तीसरी अवस्था अति महत्वकी बात है, क्योंकि इसका मनुष्यके नेत्रकी परीक्षामें इस्तेमाल कर सकते हैं। यदि परीक्षक अपने नेत्रको प्रकाशके उगमस्थानकी रेपामें रखे तो उसको सामनेके शक्सकी कनीनिका चमकदार दिखाई देती है। यह शोध सबसे पहले कुर्मिंगने १८४६ सालमें किया। प्रेक्षकका नेत्र और प्रकाशका उगमस्थान एक रेपामें लानेके लिये सन १८४७ में चार्ल्स बाबेजने एक तरीकब निकाली। उन्होंने अपने नेत्रके सामने ऐसा एक दर्पण रखा, कि जिसके केन्द्रमें छोटसा छेद बनाया था। इस छेदके पीछे नेत्रको आसानीसे रखनेकी इस तरहकी तजबीज की गई थी, कि दर्पण परसे प्रकाशकी किरणें परावृत्त होकर सामनेके शक्सके नेत्रमें जावे, और वहांसे वापिस आनेवाली किरणें दर्पण पर आकर मिल जावे। इस तरह जब वापिस आयी हुई किरणोंमेंसे कुछ किरणें दर्पणके छेदमेंसे पीछेके परीक्षकके नेत्रमें जाती हैं तब सामनेके शक्सकी कनीनिका उसको प्रकाशित मालूम होती है।

यदि नेत्र नैसर्गिक हो, तो नेत्रके भीतरकी प्रकाशकी किरणोंको बाहर आतेही राहमें रोक कर इस तरह पकड़नेसे, उस नेत्रकी कनीनिका लाल दिखाई देती है। इसीको नेत्रतलकी प्रतिक्रिया कहते हैं। नेत्रमें जानेवाली ओर उसमेंसे वापिस आनेवाली किरणोंका रास्ता मुकर्रर



करके और शीशेका इस्तेमाल करके उनमें इस तरहका फर्क करना संभाव्य होता है, कि जिसकी वजहसे देखे हुए दृष्टिपटलकी प्रतिमा परीक्षकके दृष्टिपटल पर साफ गिरे। इस प्रणालीका आविष्कारका प्रचार वावेज के बाद सबसे पहले, फान हेल्महोल्ट्झने किया और नेत्रा-

न्तरंगदर्शक यंत्रके शोधका प्रथमश्रेय इन्हींको है। ऐसा माना जा सकता है, कि इसी यंत्रके शोधसे नेत्रविज्ञानशास्त्रकी बहुत कुछ प्रगति हुई।

फान हेल्महोल्ट्झके उक्त सिद्धान्तका स्पष्टीकरण चित्र नं. ४२ से ध्यानमें आ जायेगा। एकपर एक और ५७° अंशपर रची हुई कांचकी रकाबी "र" पर "दि" दियेसे प्रकाशकी किरणोंका आघात होता है। इनमेंसे बहुतसी किरणें कांचकी रकाबीमेंसे पार होकर "न" "ना" दिशामें निकल जाती हैं। तो भी ज्यादाह तादादमें वे परावृत्त होकर "ब" शक्सके नेत्रमें घुसकर उसके दृष्टिपटल पर "क्ष" स्थानमें केन्द्रित हो जायेंगी। वहांसे वे परावृत्त होकर शक्सके नेत्रमेंसे बाहर वापिस आकर फिरसे कांचकी रकाबीमेंसे जाकर प्रकाशके उगम स्थानको यानी "दि" दियेको जाकर वहां वे गायब हो जायेंगी। लेकिन इसमेंसे ज्यादाह तर किरणें परीक्षककी कनीनिकामेंसे नेत्रमें जायेगी; शक्सके नेत्रमेंसे परावृत्त होनेवाली किरणें उस नेत्रके बक्रीभवन मार्गके अनुसार केन्द्रगामी-मायल-या भरकज होती हैं। लेकिन परीक्षकके सामने काफी फासलेपर परावृत्त किरणोंके बीचमें नतोदर: "अ" शीशेको पकड़ रखनेमें तन

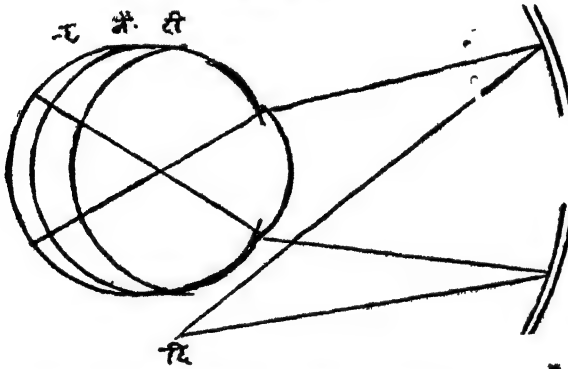


जायेगी, कि वे “दी” स्थानसे यानी इन किरणोंकी प्रतिमासे निकलती है ऐसा मालूम होगा: और वैसी ही नेत्रमें घुस जायेंगी । • यदि “दि” का स्थान आनन्त्य यानी अपरिमित स्थान पर हो, तो प्रकाशकिरणें समानान्तर जैसी निकलेगी और

नैसर्गिक नेत्रगोलकके दृष्टिपटल पर एक बिन्दू पर केन्द्रित होगी। यदि “दि” “दी” का स्थान नजदीक हो, तो उसकी किरणें फैलनेवाली होनेसे वे न्हस्व दृष्टिवाले नेत्रगोलकके दृष्टिपटल-पर अ स्थान पर केन्द्रित हो सकती हैं। इससे कल्पना कर सकते हैं कि सादे दर्पणसे दृष्टि-पटलका प्रकाशित क्षेत्र न्हस्व-निकट दृष्टिके नेत्रगोलकमें सबसे छोटा, दीर्घ दृष्टिके-दूरदृष्टिके-नेत्रगोलकमें सबसे बड़ा और नैसर्गिक नेत्रगोलकमें दरमियानका होता है। इसके अलावा दियेको नेत्रसे दूर हटाया जाय तो किरणें कमति अपसृत होकर समानान्तर जैसी होने लगति हैं, जिससे दीर्घ दृष्टिके नेत्रगोलकमें प्रकाशित क्षेत्र कमती हो जाता है, न्हस्व दृष्टिमें बढ़ता जाता है और नैसर्गिक नेत्रमें प्राय बिन्दूके आकारका होता है। इस आखिरकी अवस्थामें प्रकाशित क्षेत्रका आकार प्रकाश जिस छिद्रमेंसे अन्दर घूमता है उसके यानी कनीनिकाके आकारपर अवलम्बित नहीं, बल्कि स्वतंत्र रहता है। लेकिन जब प्रकाशका क्षेत्र फैलनेवाली किरणोंके क्षेत्रसे बनता है, तब उसका आकार कनीनिकाके आकार पर अवलम्बित रहता है।

(ब) जब अन्तर्वृत्त दर्पणका इस्तेमाल किया जाता है, तब प्रकाशित क्षेत्रका विस्तार प्रकाशके उगम स्थानसे दर्पणके अन्तरके प्रमाणसे बदलता जाता है। जब दिया दर्पणके असली

चित्र नं. ४४



प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें अन्तर्वृत्त दर्पणसे प्रकाशित होनेवाला क्षेत्र

केन्द्रकी लम्बाई पर होता है, तब परावृत्त किरणें समानान्तर जैसी होकर नैसर्गिक नेत्रगोलकके दृष्टिपटलपर ठीक बिन्दूमें केन्द्रित होगी। यानी मूल प्रकाश बिन्दूके आकारका हो तो प्रकाशित क्षेत्र नैसर्गिक नेत्रमें बिन्दूके आकारका न्हस्व और दीर्घ दृष्टिमें विस्तृत मंडलके आकारका होगा। यदि दिया दर्पणके नाभ्यन्तरसे नजदीक हो, तो परावृत्त किरणें फैलनेवाली होंगी, और

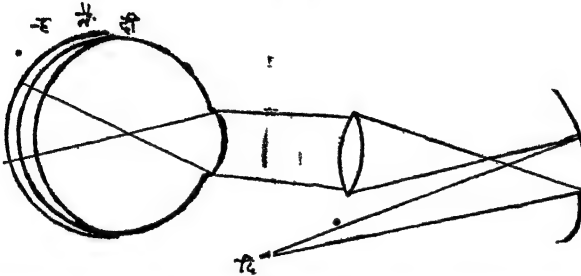
इसका परिणाम सादे दर्पणके ही जैसा यानी प्रकाशित क्षेत्र न्हस्वदृष्टिवाले नेत्रगोलकमें सबसे छोटा, दीर्घ दृष्टिवाले नेत्रगोलकमें सबसे बड़ा होगा। यदि दिया दर्पणके नाभ्यन्तरसे ज्यादा दूरपर हो, तो परावृत्त किरणें केन्द्रगामी होनेसे नेत्रके वक्रीभवन मार्गकी वजहसे स्फटिक द्रवपिंडमें केन्द्रीभूत होजायेगी, और दृष्टिपटलपर उनकी विस्तृत मंडले बन जायेगी (चि.नं. ४४ देखिये)। इस हालतमें प्रकाशित क्षेत्र न्हस्व दृष्टिमें सबसे बड़ा, और दीर्घ दृष्टिमें सबसे छोटा होगा। यदि दियाको दर्पणसे इतना दूर रखा जाय कि परावृत्त किरणें नेत्रगोलक और दर्पणके बीच केन्द्रीभूत हो जायें, और इस केन्द्रसे नेत्रमें घुस जानेवाली किरणें फैलनेवाली-केन्द्र-त्यागी हो जायेगी तब उनका परिणाम सादे दर्पण जैसा ही होगा। इस चित्रमें किरणोंका जो मार्ग बतलाया है, वह नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें पाया जाता है।

अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतीमें नेत्रगोलक और दर्पणके बीचमें युगलोन्नतोदर शीशेका इस्तेमाल किया जाता है, जिसकी वजहसे नेत्रमें घूसनेवाली किरणें केन्द्रगामी होनेसे नेत्रतलका प्रकाशित हुआ क्षेत्र दीर्घ दृष्टिमें सबसे छोटा, ह्रस्व दृष्टिमें सयसे बड़ा और नैसर्गिक नेत्रगोलकमें दरमियानका होता है।

### प्रकाशकी तीव्रता

दृष्टिपटल जब प्रकाशित होता है तब उस प्रकाशका प्रमाण पहले दियेके प्रकाशकी तीव्रता और जिस किस्मके दर्पणका इस्तेमाल किया जाता है उसपर, और दूसरी तीरसे

चित्र नं. ४५



कनीनिकाके आकारपर, या कनीनिकाके जितने भागमेंसे प्रकाशकिरणें अन्दर घुस जाती हैं उसपर अवलम्बित रहता है। जबतक ये बातें कायम स्वरूप की होती हैं तब तक नेत्रतलपर गिरनेवाले प्रकाशकी तीव्रता उन्हीं बातों-

अप्रत्यक्षकी परीक्षाकी पद्धतिमें दिखाई देनेवाला प्रकाशित क्षेत्र पर अवलम्बित होती है जिसपर प्रकाशित क्षेत्रका आकार अवलम्बित होता है। क्योंकि नेत्रमें घूसनेवाले प्रकाशके काटे हुए किसी भी भागके नेत्रच्छदके प्रकाशका प्रमाण हमेशाह कायम होता है। जिससे यह ख्यालमें आ जायेगा कि काटका आकार जितना बड़ा होगा उसी प्रमाणमें उस जगह पर प्रकाशकी सख्ती कम होती जायेगी। जब समानान्तर किरणें नैसर्गिक नेत्रमें घूसती हैं तब वे दृष्टिपटल पर ठीक तरहसे बारीक बिन्दुमें केन्द्रित होती हैं और कुल प्रकाश इस जगह पर जम जाता है। प्रकाशके आकारसे दृष्टिपटल पर उसका केन्द्रीभूत आकार छोटा होता है। यानी सब मिसालोंमें कोई आदमी प्रकाशके उगम स्थानपर अपनी दृक्संधान शक्तिका इस्तेमाल कर सकता है और उस प्रकाशकी प्रतिमा दृष्टिपटल पर स्पष्ट गिरती है तब किसी भी किस्म के दर्पणका इस्तेमाल—सादा, अन्तर्वृत्त या बहिर्वृत्त—किया जाय प्रकाशकी तीव्रता कायम सरीखी होती है।

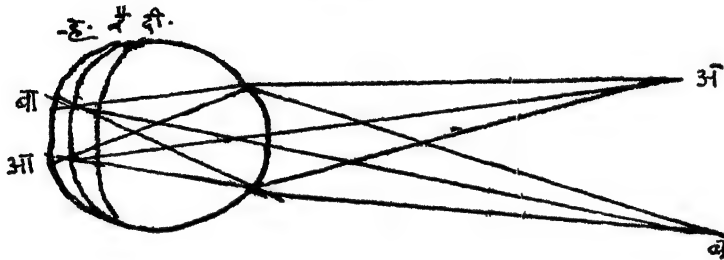
जब दृष्टिपटल पर प्रकाशकी विस्तृत मंडले बनती है तब प्रकाशकी तीव्रतामें फर्क होता है। समानान्तर किरणें जब ह्रस्वदृष्टि या दीर्घदृष्टिनेत्रमें जाती हैं तब, ध्यानमें रखना चाहिये, कि ठीक केन्द्रीभूत प्रकाशका प्रमाण उसके विस्तृत क्षेत्रमें समान होते हुए ही उस प्रकाशकी तीव्रता नैसर्गिक नेत्रमेकी तीव्रतासे कमति होती है। नेत्रतलकी प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें जब सादे दर्पणका इस्तेमाल किया जाता है और जब नेत्रमें घूसनेवाली किरणें कुछ फैलनेवाली होतेही कनीनिकामेंसे अन्दर जानेवाला कुल प्रकाश दृष्टिपटल पर केन्द्रीभूत होता है, तब प्रकाशकी तीव्रता ह्रस्वदृष्टिके नेत्रगोलकमें दीर्घदृष्टिके नेत्रगोलककी अपेक्षा ज्यादा होती है (चित्र नं. ४३ देखिये)। जब अन्तर्वृत्त दर्पणका इस्तेमाल किया जाता है तब दृष्टिपटल पर फैलनेवाली किरणें गिरती हैं और यदि उस प्रकाशित क्षेत्रका आकार बड़ा होता है तो भी

दीर्घदृष्टि नेत्रगोलककी अपेक्षा नृस्व दृष्टिके नेत्रगोलकमें उसकी तीव्रता कम होती है। यह बात अप्रत्यक्ष परीक्षाके पद्धतिमें ज्यादा तौरसे मालूम होती है। (चित्र नं. ४४ देखिये)

**प्रकाशके उगमको हिलानेसे प्रकाशित क्षेत्रमें दिखाई देनेवाला चलन**

यदि कोई शक्त्तिके नेत्रके सामने एकाद प्रकाशका बारिक बिन्दु रखा जाय तो उसकी किरणें उसकी कनिष्ठिकामेसे अन्दर जाकर इस तरहसे वक्रीभूत हो जायेंगी कि वे दृष्टिपटल पर पूरे या कम तौरसे केन्द्रीभूत होंगी और उस नेत्रतलका

चित्र नं. ४६



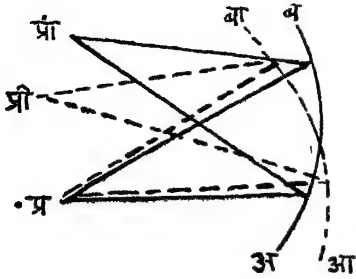
वृत्ताकार प्रकाशित क्षेत्र होगा (चित्र नं. ४६ देखिये)। ऐसा समझिये कि बाहरी प्रकाशके अ बिन्दुसे दृष्टिपटलका आ भाग, नेत्रकी वक्रीभवनकी अवस्था किसी भी तरह की हो प्रकाशित होगा। यदि अ बिन्दुके नीचेकी ब जगहको सरकाया जाय तो समझिये कि प्रकाशित हुए क्षेत्रका केन्द्र, प्रकाशके बाह्य उगमस्थानसे नेत्रगोलकके पात बिन्दुमेंसे दृष्टिपटलको जानेवाली रेषापर रहेगा। और इसी वजहसे ब स्थानकी प्रतिमा दृष्टिपटलपर उपरके बा स्थानपर गिरेगी। इससे यह स्पष्ट होगा, कि प्रकाशके उगमस्थानको एक दिशामें सरकानेसे दृष्टिपटलका उससे प्रकाशित हुआ भाग उलटी दिशामें सरक जाता है, नेत्रगोलककी वक्रीभवनकी अवस्था किसी भी तरहकी हो।

प्रकाशके उगमस्थानके चलनका स्पष्टीकरण दर्पणके चलनेसे अच्छीतरहसे करना संभाव्य होता है। यदि अन्तर्बृत दर्पण अ ब का इस्तेमाल करे तो उसके सामनेके प्र प्रकाशकी प्रतिमा प्रा दर्पणके सामनेको बनती है। यह (चित्र नं. ४७) से ध्यानमें आजायेगा। यदि दर्पणको अ ब स्थानसे आ बा दिशाको घुमाया जाय तो प्र की प्रतिमा उसी दिशामें यानी प्रा से प्री को घुम जाती है।

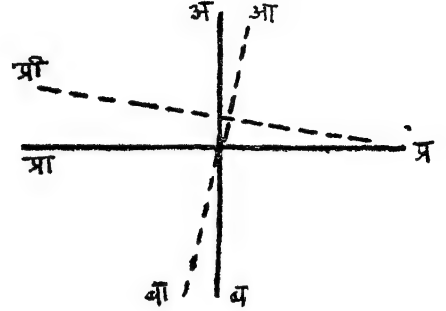
यदि सादे दर्पण अ ब (चित्र नं. ४८) का इस्तेमाल करे तो प्र की प्रतिमा दर्पणकी पीछेकी ओरको प्रा स्थानपर बनती है ऐसा भासमान होगा। यदि इस दर्पणको अ. ब. से आ. बा. की दिशामें घुमाया जाय तो प्रतिमा प्री स्थानको सरक गयी है यानी दर्पणकी घुमनेको दिशाकी उलटी दिशामें सरक गयी है ऐसा मालूम होगा। इससे यह बात स्पष्ट होती है, कि अन्तरवृत्त दर्पणका इस्तेमाल करनेसे उससे दृष्टिपटलका प्रकाशित हुआ भाग, दर्पण जिस दिशामें घुमाया जायेगा उसी दिशामें घुम जायेगा और सादे दर्पणका इस्तेमाल करनेसे

दृष्टिपटलका प्रकाशित हुआ भाग दर्पणकी घूमनेकी दिशाकी विरुद्ध दिशामें घुम जायेगा। चित्र नं. ४६ से ध्यानमें आजायेगा, कि चलनेके गतिका प्रमाण दृष्टि के नेत्रगोलकमें सबसे ज्यादा और दीर्घदृष्टिके नेत्रगोलकमें कमसे कम होता है।

चित्र नं. ४७



चित्र नं. ४८



### अवलोकनपद्धति-ध्यानकी तद्बीर-आबझरवेशन सिस्टम

#### नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका प्रकाशित क्षेत्र :

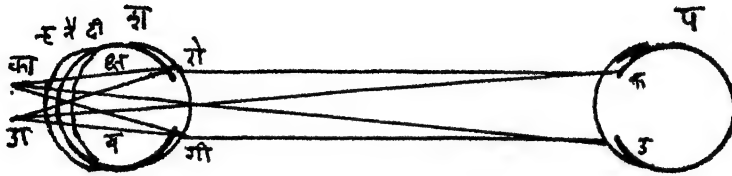
जब परीक्षक किसी शक्सका नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे प्रकाशित किया हुआ नेत्रतलका क्षेत्र देखता है तब उसको प्रकाशित क्षेत्रकी कुल मर्यादा नहीं दिखाई पड़ती। जितनी किरणें नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके दृश्यछिद्रमेंसे या परीक्षक की कनीनिकामेंसे परीक्षकके नेत्रमें घुस जा सकती है उतनाही रोगीके नेत्रतल का भाग उसको दिखाई पड़ता है। नेत्रतलके इसी भागको नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका प्रकाशित दृष्टि क्षेत्र कहते हैं। और इसका निर्णय रोगीके दृष्टिपटलपर परीक्षक की कनीनिका की प्रतिमाके प्रेक्षणसे हो सकता है। इससे यह अनुमान कर सकते हैं, कि जब प्रकाशकिरणें पूरी तौरसे दृष्टिपटलपर केन्द्रीभूत नहीं होती, तब प्रकाशित नेत्रतल के क्षेत्रकी मर्यादा रोगीकी कनीनिकाके आकार पर अवलम्बित रहती है। लेकिन नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे प्रकाशित हुए क्षेत्रकी मर्यादा रोगीके कनीनिकाके आकार पर नहीं बल्कि परीक्षक की कनीनिकाके आकार या नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके दृश्यछिद्र, दोनोंमेंसे जो छोटा हो उसके आकारपर अवलम्बित होती है।

#### प्रकाशित क्षेत्र का विस्तार :

नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रसे प्रत्यक्ष परीक्षा करनेकी पद्धतिमें जब नेत्रपर गिरनेवाली किरणें फैलनेवाली होती हैं, और जब परीक्षक और रोगीके दरमियानका फासला यदि ज्यादा रखा हो, तो नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके प्रकाशित दृष्टिक्षेत्रका विस्तार कमति होता है। ऐसा समझिये, कि चित्र नं. ४९ में श रोगीका नेत्र है, और प परीक्षकका नेत्र है जब समानान्तर किरणें श में घुसजाती हैं तब नैसर्गिक नेत्रगोलक नै के दृष्टिपटलपर ठीक तरहसे वे केन्द्रीभूत हो जायेंगी और फैलने वाली किरणें जब नेत्रमें घुस जाती हैं तब वे इस स्थानके पीछेके बिंदुमें केन्द्रीभूत होंगी। इसी सबबसे परीक्षक की कनीनिका क ड की प्रतिमा का ड स्थानपर दिखाई पड़ेगी, और बिल्कूल बाहरीकी किरणोंसे नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे प्रकाशित दृष्टिक्षेत्रके भागका विस्तार श य ऐसा होगा। क ड को पदार्थ

और का डा उसकी प्रतिमा मान सकते हैं। वृत्तीभवनके नियमानुसार, यह बात स्पष्ट है, कि जब परीक्षक और रोगीके नेत्रोंके पुरोकेन्द्र पारस्परिकसे मिल जाते हैं, यानी जब क ड, श के पुरोकेन्द्रसे दुगने फासलेपर होता है तब पदार्थ क ड और प्रतिमा का डा का आकार परस्परिकसे बराबर होगा। यदि परीक्षक का नेत्र इस फासलेसे

चित्र नं. ४९

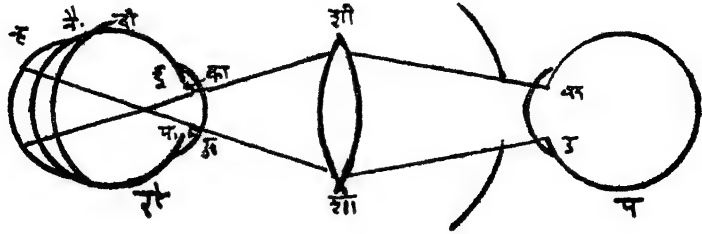


ज्यादह दूरीपर हो, तो का डा का आकार कमतर होता जाता है। इससे स्पष्ट होगा, कि नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके प्रकाशित दृष्टिपटलके क्षेत्रका विस्तार, परीक्षक और रोगीके नेत्रोंमेंका अन्तर जिस प्रमाणमें बढ़ता जायेगा, उसी प्रमाणमें कमतर होता जायेगा। च्युकि न्हस्व दृष्टिके नेत्रगोलकका दृष्टिपटल दीर्घ दृष्टिके दृष्टिपटलकी अपेक्षा काडासे ज्यादाह नजदीक होनेसे, न्हस्व दृष्टिके इस प्रकाशित क्षेत्रका विस्तार सबसे छोटा, दीर्घ दृष्टिका क्षेत्र सबसे बडा और नैसर्गिक दृष्टिके क्षेत्रका विस्तार दरम्यानका होता है। दोनोंमेंसे कोईभी एककी कनीनिका विस्तृत हो तो इस क्षेत्रका विस्तार बढ़ जाता है। लेकिन सब अवस्थाओंमें नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका प्रकाशित दृष्टिक्षेत्र दृष्टिपटलके प्रकाशित क्षेत्रसे छोटा होता है। इसकी बजह यह होती है, कि नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका क्षेत्र परीक्षक की कनीनिकाके आकार पर अवलम्बि रहता है और दृष्टिपटलके प्रकाशित क्षेत्रका विस्तार प्रत्यक्ष प्रकाश देनेवाले पदार्थके आकार पर, जो पामुली तोरसे हमेशाह बडा होता है, रहता है।

अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें (चित्र नं. ५०) जहां नेत्र पर गिरनेवाली किरणें केन्द्रगामी होती है, और जहां युगलोल्लतोदर शिशोको शीशा उसके असली केन्द्रकी लम्बाई पर, रोगीके नेत्रके सामने पकडा जाता है तब इस शीशोकी बजहसे परीक्षककी कनीनिका कड की प्रतिमा काडा रोगीके कनीनिकाके इ.फ. समतल पर प्रक्षेपित हो जायेगी। और रोगीके दृष्टिपटल पर इस प्रतिमाका प्रक्षेपण होनेसे उससे नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके क्षेत्रका वेस्तार क्ष. य. मर्यादित हो जायेगा। यदि क. ड.का शीशेसे अन्तर का डा से ज्यादाह हो तो का डा का आकार क. ड. से यानी परीक्षककी कनीनिकासे छोटा होगा। इससे यह बात पष्ट होती है, कि नेत्रान्तरंग यंत्रके इस क्षेत्र पर रोगीके कनीनिका के आकारका छछ असर नहीं होता जब रोगीके कनीनिकासे शीशोको उसके असली केन्द्रकी लम्बाई म्यन्तर पर पकडा जाता है तब इस क्षेत्रका विस्तार सबसे बडा होता है। यह विस्तार शीशेके आकारके तीरसे और उसके असली नाम्यन्तरके विपरीत-उलटे प्रमाणमें बढ़ता जाता। नेत्रकी वृत्तीभवनकी अवस्थाका विचार करे तो यह क्षेत्र-न्हस्व दृष्टिके नेत्रगोलकमें सबसे बडा, दीर्घ दृष्टिमें सबसे छोटा और नैसर्गिक नेत्रगोलकमें दरमियानका

होता है। सादे दर्पणका इस्तेमाल करनेसे प्रकाशित क्षेत्रका विस्तार तो बढ जाता है लेकिन प्रकाशन कमति होता है। इस अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें परीक्षककी कनीनिकाकी प्रतिमाका

चित्र नं. ५०



स्थान रोगीकी कनीनिकाके समतल और प्रत्यक्ष दियाकी प्रतिमा स्फटिक द्रवपिडमें होती है (चित्र नं. ४५ देखिये)। च्युकि दृष्टिपटलके समतल पर फैलनेवाले किरणोंका विस्तार न्हस्व दृष्टिम दीर्घ दृष्टिकी अपेक्षा ज्यादा होनेसे यह स्पष्ट होता है कि नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका प्रकाशितक्षेत्र प्रकाशनक्षेत्रकी अपेक्षा बडा होता है।

#### प्रकाशित क्षेत्र की चमक

प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें नैसर्गिक नेत्रगोलकका दृष्टिपटल जब प्रकाशित होता है, तब उसके क्ष बिंदू परसे निकलनेवाले किरणोंमें का. डा प्रतिमाके सबबिन्दूओंके किरणोंका समावेश होगा और उन्हींसे परीक्षककी कनीनिका क. ड. पूरी तौरसे भर जायेगी (चित्र नं. ४९ देखिये)। इसी तौरसे दीर्घदृष्टि नेत्रगोलकमें क्ष. य. में के सब बिन्दुओंके किरणोंसे परीक्षककी कनीनिका क ड भरी हुई मालूम होगी। लेकिन न्हस्व दृष्टि नेत्रगोलकमें उसके दृष्टिपटलके क्षा या से परीक्षक की कनीनिका क. ड. भर जायेगी ऐसी किरणें नहीं निकलती। इस से यह स्पष्ट होगा, कि दीर्घदृष्टिमें दृष्टिपटलका प्रकाशित भाग यानी प्रतिमा सबसे ज्यादा चमकदार, नैसर्गिक दृष्टिमें उससे कम चमकदार और न्हस्वदृष्टिमें सबसे कम चमकदार मालूम होगी। और ध्यानमें रखिये, कि यह चमकी दोनोंकी कनीनिकाके आकारपर और उन दोनोंके पारस्परिकके अन्तरपर अबलम्बित रहति है।

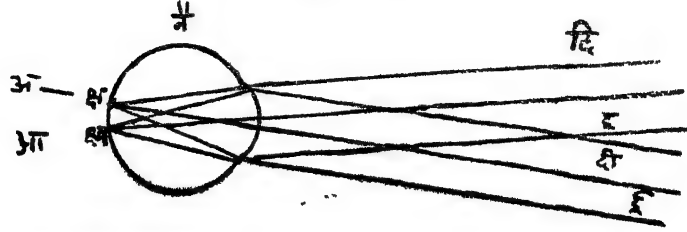
इसके अलावा अप्रत्यक्षपरीक्षाकी पद्धतिमें क्षा. या. मेके हरएक बिंदूसे निकलनेवाले किरणोंसे भर जायेगी, लेकिन क्ष. या. और क्षा. य. भागोंके कोईभी बिन्दूओंसे नहीं भर जायेगी। नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके प्रकाशित क्षेत्रकी चमक असम जैसी दिखाई पड़ेगी, क्योंकि इसका परिधिभा भाग मध्य भागकी अपेक्षा कम चमकदार होता है, लेकिन इस मध्य भागके क्षेत्रमें ज्यादासे ज्यादा चमकी होती है।

#### प्रकाशित क्षेत्रके चलनके साथ नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रके क्षेत्र का चलन चलन की दिशा:—

चलन की दिशा:—नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके क्षेत्रके चलनकी दिशामें रोगीके नेत्रकी वक्रीभवनकी अवस्था और रोगीसे परीक्षकके स्थानके अनुसार फर्क होता जाता है।

(अ) ऐसा समझिये कि नैसर्गिक नेत्रगोलक के दृष्टिपटलके क्ष बिन्दुसे किरणें समानान्तर जैसी निकलती है, तब परीक्षक उनको दूरबिन्दुसे निकलती हैं ऐसा मानेगा यानी अ दिशासे वे आती हैं ऐसा मानेगा। यदि क्ष को क्षा की दिशाको हटाया जाय तो परीक्षक वे किरणें आ की दिशासे आती हैं ऐसा मानेगा चित्र न. ५१। यानी

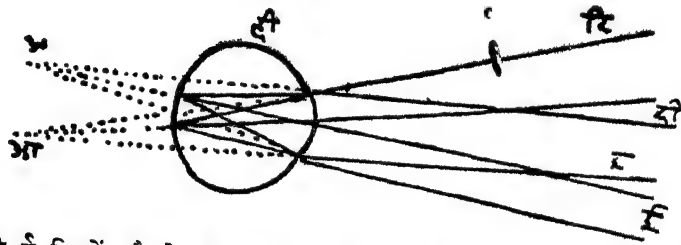
चित्र नं. ५१



नैसर्गिक नेत्रगोलकके दृष्टिपटलका प्रकाशित क्षेत्रका जाहिर चलन प्रकाशके प्रत्यक्ष चलनके दिशामें ही दिखाई देगा।

(ब) दीर्घदृष्टिवाले नेत्रगोलकमें भी नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका प्रकाशित क्षेत्र दृष्टिपटलके प्रकाशित क्षेत्रकी दिशामें चलेगा। ऐसा समझिये कि इस दृष्टिपटलके क्ष

चित्र नं. ५२



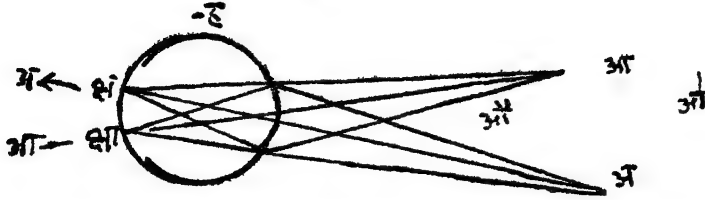
बिन्दुसे दी ई किरणें फैलनेवाली जैसी बाहर आती हैं चित्र नं ५२। इनको परीक्षक इस नेत्रगोलकके दूर बिन्दुसे यानी अ से आती हैं ऐसा मानेगा। अब क्ष बिन्दुको क्षा की जगह सरकाया जाय तो उसकी किरणें उसके दूरबिन्दुसे यानी आ दिशासे आती हैं ऐसा मानेगा। नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके प्रकाशित क्षेत्रका चलन प्रत्यक्ष प्रकाशित क्षेत्रके चलनकेही दिशामें होता है, यह बात ध्यानमें आ जायगी।

(क) ह्रस्व दृष्टिवाले नेत्रगोलके दृष्टिपटलके क्ष बिन्दुसे निकलनेवाली किरणें केन्द्र-गामी होती हैं; और वे उस नेत्रके दूरबिन्दुपर, जो उसके सामने होता है और जो नेत्र और आनन्त्य बिन्दू इन दोनोंके दरमियान होता है, ठीक केन्द्रीभूत होंगी। ध्यानमें रखिये, कि प्रकाशित क्षेत्र यानी प्रतिमा का जाहिर चलन इस दूरबिन्दुसे परीक्षकके संबंध स्थानके सापेक्ष के अनुसार होगा। महाबली ह्रस्व-दृष्टिमें उसका दूरबिन्दू इस नेत्र और परीक्षक, जो ओ स्थानपर है ऐसा माने, इनके दरमियान रहेगा। परीक्षकको इस नेत्रके दृष्टिपटलके क्ष बिन्दुकी प्रतिमा



अ स्थानपर, और क्षा की प्रतिमा आ स्थानपर दिखाई पड़ेगी। इससे स्पष्ट होगा कि। नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके क्षेत्रका चलन प्रकाशित क्षेत्रके चलनकी विरुद्ध दिशामें दिखाई पड़ेगा। यदि न्हेस्व दृष्टि कम बलकी हो तो उसके दूरबिन्दुका स्थान परीक्षक, जो अ ब औ स्थानपर है

चित्र नं. ५३



ऐसा माने तो, उसके पीछेकी ओर को होगा। और उसका प्रक्षेपण अ. आ. दिशामे यानी दिस दिशामें नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र के क्षेत्र का चलन होगा। उसी दिशामें होगा इससे कल्पना कर सकते हैं, कि जब परीक्षक का स्थान दूरबिन्दुके स्थान पर ही होता है तब प्रकाशित क्षेत्रमें कुछ चलन नहीं मालूम होता। इसके एक ओरको भ्रामक और अप्रतीम प्रतिमा (व्हरच्युअल या इरेक्ट इमेज) मालूम होती है जिसका चलन दृष्टिपटलके प्रकाशित क्षेत्रके चलन की दिशामें होता है; और दूसरी ओरको साची और प्रतीय प्रतिमा (रीयल इनवर्टेड इमेज) दिखाई देती है, जिसका चलन विरुद्ध दिशामें होता है। लेकिन इस स्थानपर, जिसको विपर्यास स्थान—उलटाना का स्थान—(रिन्वर्सल पॉइन्ट) कहते हैं, कनीनिका पूर्णतया काली या अप्रकाशित प्रशितत जैसी दिखाई देती है

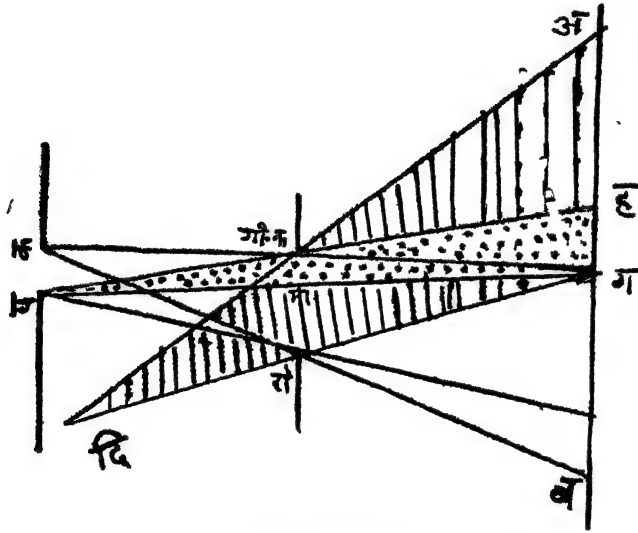
• **चलन का अन्दाजः**—च्यूक हर मिसालों में प्रकाशित क्षेत्रके चलनको नेत्रके दूर बिन्दुसे रुजुकरके जान सकते हैं इस समतल के संबंधमें उसका जाहिर अलग होने पर उसके असल मजमून का तर्क कर सकते हैं। इससे कल्पना कर सकते हैं, कि न्हेस्व दृष्टि या दीर्घ दृष्टि का बल ज्यादा बढ़कर हो, तो, दूरबिन्दू जितना जितना नजदीक होगा उसी प्रमाणमें असल मजमून कम होगा और चलन की गतिका प्रमाण धीरे धीरे होता है ऐसा मालूम होगा।

### नेत्रतल प्रतिछाया गतिका निरीक्षण—अक्षिपरीक्षा—रेटिनास्कोपी—स्काया स्कोपी

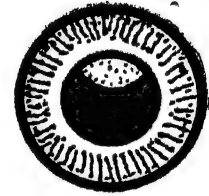
**तवारिखी खबर**—दृष्टिपटलके प्रकाशित क्षेत्रका स्पष्ट चलन नेत्र गोलककी वक्रीभवनकी अवस्थापर अवलम्बित होता है इस ज्ञानका इस्तेमाल, वक्रीभवनकी इन्द्रियगम्य कसौटीका मूल माना गया है। इस तरीका या पद्धतिका इस्तेमाल सबसे पहले **बोमनने** ( ई. १८५९ ) कोणाकृति तारकापिधानकी निबिन्दुता ( अस्टगभ्याटिझम ) जांचनेके लिये किया था। इसका इस्तेमाल **कुइगने** ज्यादा थायदादमें किया, और यह दृश्य तारकापिधानकी वजहसे दिखाई देता है इस कल्पनाका प्रसार किया; और इस तरीकेको **किराटोस्कोपी** ऐसा नाम दिया (१८७३)। लेकिन **लॅन्डोने** (१८७८: पहले पहल बताया कि, तारकापिधानका इसमें कुछ तालुक है, यह कल्पना गलतकी बात है और इस दृक्प्रत्यक्षकी वजह साची चाक्षुष तते होती है। और इसी वजहसे इस तरीकेको **रेटिनास्कोपी** कहने लगे। च्यूकि नेत्रतलके प्रकाशित क्षेत्रकी अलावा छायाकी साफ

किनारकी तरफ ध्यान जाना ज्यादा संभाव्य होता है इसी वजहसे इस तरीकेको **स्काया-स्कोपी** भी कहते हैं। लेकिन यह दृक्प्रत्यक्ष न तारकापिधान या न दृष्टिपटलपर अवलम्बित होता है, और न सिर्फ छायासे इसका कुछ तालुक है। किन्तु कुल प्रकाशित क्षेत्रसे संबध होनेसे ये सब अलफाज गलत होते हैं। इस दृश्यका संबध कनीनिकाके पृष्ठके बराबर जुड़ा होता है। **लैंडोने** इस तरीकेको कोरेस्कोपी कहा है वह शायद ठीक होगा। यह तरीका पहले पहल जैसा शुरू किया उसमे कुछ फर्क नहीं हुए। इसी तरीकेमे नेत्रगोलकमें सादे या अन्तर्वृत्त दर्पणसे प्रकाश डाला जाता है। और दर्पणके केन्द्रभागमेंके छेदमेसे नेत्रतलको देखा जाता है। इसके बाद ध्यानमें रखने लायक जो कुछ नया सुधार इसमें हुआ वह **गुलस्ट्रान्ड**ने किये। इन्होंने वस्तुगत नीरिक्षण आबजेकटिव् अस्टिग्म्याटास्कोपी के तरीकेमे पारदर्शक दर्पणका इस्तेमाल किया। **वेरवस्ट**के नेत्रान्तरगरंशक यंत्रकी चिंराखमे के चीरके बदले वहां एक छेदका इस्तेमाल किया। और प्रकाशकिरणोको परावृत्त करनेके लिये लम्ब रेखासे  $45^\circ$  डीग्रीपर कव्हरगलास बिठाया। यही परावृत्त प्रकाश प्रदीपनका उगमस्थान होता है। और परीक्षक अपने सिरको भिन्न भिन्न दिशामें घुमाकर इस कव्हर

चित्र नं. ५४



चित्र नं. ५५



### दीर्घ दृष्टिमेंकी नेत्रतल प्रतिछाया

ग्लासमेसे देखता है। दृष्टिपटलके प्रकाशित क्षेत्रके चलनपरसे वक्रीभवनकी हालतको जांचना संभाव्य होता है। फिर शाही शीशोंको नेत्रके सामने, प्रकाशितक्षेत्रके चलनकी दिशा पलट जाने-तक रखते जाते हैं। इस हालतमे रोगीका और परीक्षकका दूरबिन्दु पारस्परिकसे मिलते होते हैं। यदि रोगी और परीक्षकमेका फासला एक मिटरका हो तो रोगीकी वक्रीभवनकी अवस्था-१.० डी बराबर होगी। जांचे हुए शीशोंमें-१.० डी मिलनेसे रोगीके शाही शीशोंका बल मालूम होगा। इसी वजहसे रोगीके वक्रीभवन दोषका बल जांचनेके लिये रोगीके नेत्रके सामने उस बलका शीशा रखा जाता है जिससे उसमे-१.० डी बलकी न्हस्व दृष्टि

इस पद्धतिके मामूली प्रयोगका वर्णन अन्य जगह दिया जायेगा। यहां प्रत्यक्ष प्रकाशके उगम स्थानसे दृष्टिपटलके प्रकाशित क्षेत्रका और नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे जांचे हुए दृक्षक्षेत्रका चलन इन बातोंपर असर करनेवाली दृक्षास्त्रीय तत्तोंका सागश देना मनास्वि होगा। रोगीका दूर बिन्दूका स्थान रोगीके पीछे (दीर्घ दृष्टि), रोगी और परीक्षक इन दोनोंके नेत्रके दरमियान (महाबली न्द्विष्टि), या परीक्षकके पीछे यानी नैसर्गिक या कमबली (न्द्विष्टि) होगा। इससे ध्यानमे आ जायेगा, कि इन तीन बातों पर तीन तरहकी दृक्षास्त्रीय तत्तोंकी बनावट हो सकती है। ( चित्र न. ५४, ५६ और ५८ )

चित्र नं. ५४ में **दि** प्रकाशका उगम स्थान है, **प** क परीक्षककी कनीनिका, **रो** क रोगकी कनीनिका और **अब** रोगीके दूरबिन्दूपर निकाला हुआ समतल है। ऐसा ससक्षिये, कि **गी** **म** रोगीकी कनीनिकामेसे दियाके प्रकाश क्षेत्रकी इस समतल परकी मर्यादा है। और परीक्षकको दिखाई देनेवाले इस क्षेत्रकी मर्यादा **ह ग** है। च्यू कि **दि** के प्रकाशकी प्रतिमाका सिर्फ **ह ग** इतनाही हिस्सा, जो चित्रमे बिद्वजित बतलाया है, दिखाई पड़ता है, और बानतीजा

रोगीकी कनीनिका का **गी म** बिद्रांकित भाग प्रकाशित होता है, जब चित्र नं. ५५ का दृश्य दिखाई पड़ेगा। यदि **दि** को उपर उठाया जाय, तो **ग** नीचेकी ओरको सरक जायेगा यानी दृष्टिपटलका प्रकाशित भाग जिस ओरको जाता है उसी ओरको जायेगा और **दिकी** चलनकी दिशाके विरुद्ध दिशामे जायेगा। यदि दीर्घ दृष्टिका प्रमाण बढ़ाया जाय, तो **अब** समतल रोगीके कनीनिकाके नजदीक जायेगा, **ह** **ग** यानी प्रकाशित क्षेत्रका आकार बड़ा होगा जिससे **गी म** यानी रोगीकी कनीनिकामें के प्रकाशित क्षेत्रका आकार भी बड़ा

हो जायेगा। इस हालतमें प्रकाशके उगम स्थानको हिलानेसे इस प्रकाशित क्षेत्रका चलन कम होगा और उसकी गतिका निर्ध भी कम होगा।

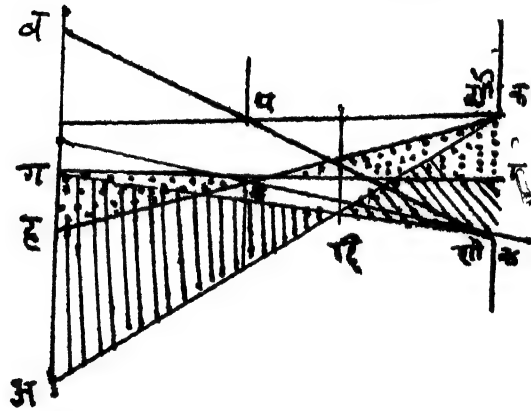
### महाबली न्हस्व दृष्टि

महाबली न्हस्व दृष्टिमें (चित्र न. ५६) उसके दूरबिन्दुका स्थान परीक्षक और रोगीके दरमियान अ ब समतल पर होगा। इसका सिर्फ अ ग हिस्सा दि से प्रकाशित होगा। इसमेंका सिर्फ बिद्वान्कित भाग गी म परीक्षकको प क मे से दिखाई पड़ेगा, क्योंकि शेष भाग दृक्क्षेत्रकी बाहरकी ओरको होता है। इस परसे स्पष्ट होगा, कि प्रकाशित क्षेत्रका प्रक्षेपन कनीनिकाके फ म समतलमे होकर चित्र न ५७ मेका दृश्य दिखाई पड़ेगा।

### नैसर्गिक दृष्टि और कमबलकी न्हस्व दृष्टि:

नैसर्गिक दृष्टि और कमबलकी न्हस्व दृष्टिमे (चित्र न ५८) दूर बिन्दुका स्थान अ. ब. समतलपर परीक्षकके पीछे होता है। दि दियासे दिक और दिरो किरणें रोगीके

चित्र न. ५८



चित्र नं. ५९



नैसर्गिक और कमबल की न्हस्वदृष्टि का नेत्रतल प्रति छाया गति निरीक्षण नेत्रमें जाती है। उनको पीछेकी ओरको दिअ, दिग दिशामे बढानेसे अब समतलका अग भाग प्रकाशित होगा। च्यू कि ब ह रोगीकी कनीनिकाका चाक्षुष क्षेत्र है तो भी उसका ग ह बिद्वान्कित भाग दिखाई पड़ेगा जो कनीनिकामे कम भागसे स्पष्ट होता है और जो चित्र नं. ५९ में दिखाई पड़ेगा। इसकी बनावट दीर्घ दृष्टिके चित्र जैसा होगी यानी प्रकाशित क्षेत्रका दीर्घ दृष्टिके जैसा ही कार्य होगा। इस चित्रसे ध्यानमें आजायेगा, कि यदि परीक्षककी कनीनिकाका समतल रोगीके दूरबिन्दुके समतलसे मिलता हो, तो कनीनिकाका कोई भी भाग प्रकाशित नहीं होगा और ब अ, प ड पारस्परिकसे मिल जायेंगे। यदि दि को ऐसी जगह पर रखा जाय, कि ग, प ड की बाहरकी ओरको हो जाये, तो उसके कोई भी बिन्दुका प्रक्षेपन चाक्षुष क्षेत्रमें नहीं होगा और कनीनिका बिलकूल कालीसी दिखाई पड़ेगी,

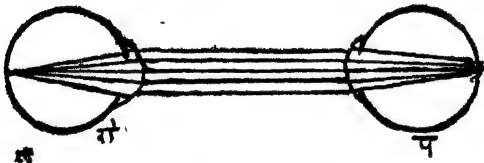
और यदि प्रकाशको ऊपर की ओरको थोड़ा भी सरकाया जाय तो कनीनिका कुल प्रकाशित दिखेगी।

पहलेही कहा गया है कि अन्तर्वृत्त दर्पणका इस्तेमाल करनेसे दर्पणको किसी भी दिशामें घुमाया जाय तो प्रकाशका उगम स्थान दर्पणकी दिशामेही घूम जाता है। इससे यह ध्यानमें आजायेगा, कि अन्तर्वृत्त दर्पणसे प्रकाशित कनीनिकाका चलन दीर्घदृष्टि, नैसर्गिक दृष्टि और कमबली न्हस्व दृष्टिमें दर्पणके चलनकी विरुद्ध दिशामें होता है और महाबली न्हस्व दृष्टिमें दर्पणके चलनकी दिशामें होता है। इसके विपरीत सादे दर्पणके इस्तेमालमें प्रकाशका मान्य उगमस्थान दर्पणके चलनकी विरुद्ध दिशामें होता है। इससे यह बात स्पष्ट होती है, कि सादे दर्पणसे प्रकाशित कनीनिकाका चलन दीर्घदृष्टि, नैसर्गिक दृष्टि और कमबली न्हस्व दृष्टिमें दर्पणके चलनकी दिशामेंही होता है और महाबली न्हस्व दृष्टिमें उसके विरुद्ध दिशामें होता है। वक्रीभवनका दोष ज्यादा तादादका हो, तो प्रकाशित क्षेत्रकी चमक कमती होती है और उसकी गति आहिस्तेसे होती है। निर्विन्दुतामें प्रकाशित क्षेत्रका कार्य उसके असली अक्षमेके वक्रीभवन दोषके अनुसार होता है।

**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे नेत्रतलकी प्रत्यक्ष परीक्षा करनेका तरीका-पद्धति की दृक्शास्त्रीय तर्तें।**

जब प्रत्यक्ष परीक्षाके तरीकेमें रोगीके नेत्रपर दर्पणसे प्रकाशको एक मिटर फासले परसे जला जाता है, और परीक्षकका नेत्र प्रकाशके उद्गम स्थानकी रेषामें हो, तो उसको देखे हुए दृष्टिपटलके एक बिन्दुकी ही प्रतिमा दिखाई पड़ेगी। चूंकि रोगीकी कनीनिका

चित्र नं. ६०



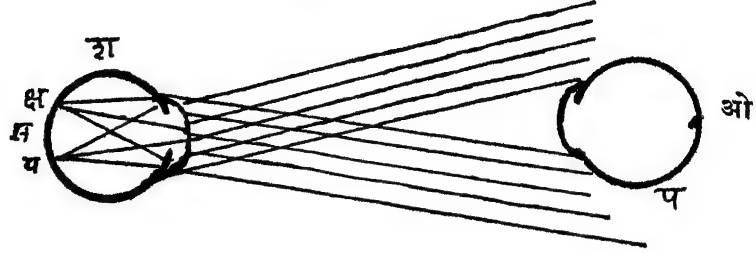
इस बिन्दुके प्रकाशके कोनसे भरी जानेसे नेत्रतलके अन्य किसी भी भागकी प्रतिमा नहीं दिखाई देगी, सिर्फ रोगीकी कनीनिका बराबरीसे प्रकाशित मालूम होगी। यह बात चित्र नं. ६० से ध्यानमें आजायेगी। यदि

नेत्रतलके क्ष और य दो बिन्दुओंसे प्रकाशके दो कोन बाहर आते हैं ऐसा समझें (चित्र नं ६१) तो दोनों प्रकाशके कोन फैले हुए ऐसे बाहर आयेगे और परीक्षक का नेत्र ओ स्थानमें हो तो प्रकाशके ये दोनों कोनको एक ही समय परीक्षकके नेत्रमें घुसना संभाव्य नहीं होगा और उसको साफ प्रतिमा नहीं दिखाई पड़ेगी क्योंकि उसके नेत्रमें य या क्ष बिन्दुका ही प्रकाशका कोन जा सकता है। यदि परीक्षक का नेत्र रोगीके नजदीक इतना लाया जाय कि वह दोनों प्रकाश कोनके आम जगह आवे तो फिर उसके नेत्रमें दोनों प्रकाश कोन घुस जाना संभाव्य होगा। और जितने नजदीक ये दोनों नेत्र आ जावें उतने प्रमाणमें बिन्दुओंकी प्रतिमाएँ ज्यादा बड़ी दिखाई पड़ेगी,।

लेकिन वक्रीभवनके दोषका प्रमाण ज्यादा हो तो बात अलग होगी। दीर्घदृष्टि नेत्र-गोलकमें क्ष, य बिन्दुओंके प्रकाशके कोन क्षा या से निकलते हैं ऐसा मालूम होगा।

और वे फैले हुए ऐसे बाहर जानेसे उसमेसे कुछ किरणें परीक्षकके नेत्रमे एक साथ घुस जायेगी और परीक्षकको उस नेत्रतलकी सीदी, सरल भ्रामक प्रतिमा दिखाई पड़ेगी (चित्र नं. ६२)। यदि परीक्षक अपने सिर को दाहिने ओरको सरकाये तो उसके नेत्रमें रोगीके

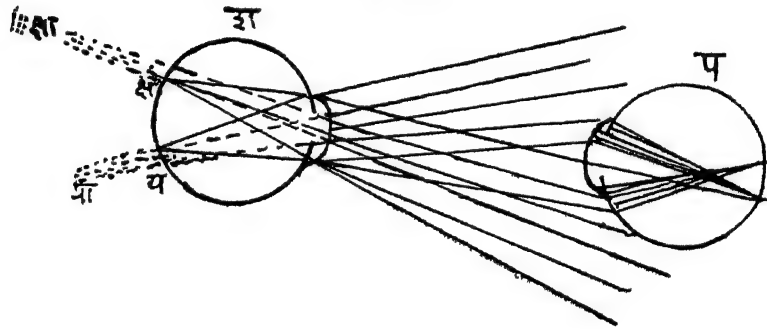
चित्र नं. ६१



नेत्रतलके दाहिने ओरकी किरणें ज्यादा और बाये ओरकी कमती घुसेगी। लेकिन परीक्षक नेत्रतलके प्रकाशित क्षेत्रके इस चलनको स्थिर कनीनिकाके समतलसे रूजू करता है। और इसी वजहसे वह अपनी मानसिक क्रियासे इस नेत्रतलकी प्रतिमाका चलन अपने चलनकी दिशामे हुआ ऐसा मानता है।

इसी तौरसे ह्रस्व दृष्टि नेत्रगोलक मे से केन्द्रगामी किरणें बाहर आकर उनकी उस नेत्रके सामने साची उलटी प्रतिमा बनती है (चित्र नं. ६३)। लेकिन फिरसे यहांसे वे किरणें फैली हुई ऐसी आगे जाती हैं। और जब उनमेकी कुछ एक समय परीक्षक के नेत्रमे घुस

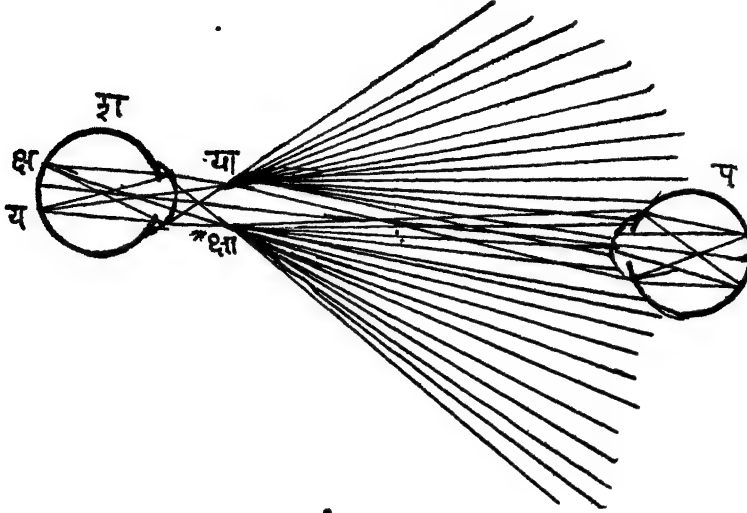
चित्र नं. ६२



जाती है, तब परीक्षक को नेत्रतलकी छोटी उलटी प्रतिमा दिखाई पड़ती है। च्यूकि प्रतिमा उलटी होनेसे, परीक्षक यदि अपनी दाहिनी ओरको सरक जाय तो उसको प्रकाशित हुई बायीं ओर ज्यादा और दाहिनी ओर कम दिखाई पड़ेगी। यानी प्रतिमा परीक्षककी विरुद्ध दिशामें सरकगयी है ऐसा भास होगा। लेकिन परीक्षक रोगीके नेत्रके बिलकुल नजदीक अपने नेत्रको लाये, और ह्रस्वदृष्टिका बल ज्यादा हो, तो रोगीका दूरबिन्दु, परीक्षकके नेत्रके सामने इतना नजदीक आ जायेगा, कि परीक्षकको उसको अपनी दृक्संधान शक्तके इस्तेमालसे देखना संभाव्य नहीं होगा। ऐसी हालतमें प्रतिमा अस्पष्ट दिखेगी।

इससे यह माना जा सकता है कि प्रत्यक्ष परीक्षाके तरीकेमें जब सिर्फ दर्पणकाही इस्तेमाल किया जाता है, और परीक्षकका नेत्र रोगीके नेत्रसे कुछ अन्तर पर हो, और

चित्र नं. ६३



वक्रीभवनका दोष महाबल का न हो, तो सिर्फ नेत्रतलका प्रकाशित क्षेत्र दिखाई पड़ता है। उसकी स्पष्ट प्रतिमा नहीं दिखाई देती। इसी तत्वका अवलम्ब, नेत्रतलकी प्रतिछायाकी गतिके नीरीक्षणसे वक्रीभवनका दोष जांचनेमें किया जाता है। वक्रीभवनका दोष महाबलका हो तो दीर्घदृष्टित्वके दोषमें प्रतिमा सीधी और भ्रामक, और न्हस्व दृष्टिके दोषमें प्रतिमा उलटी और सच्ची दिखाई देती है।

यदि परीक्षक अपने नेत्रको रोगीके नेत्रके बिल्कुल नजदीक लाये तो नेत्रतलकी प्रतिमा, महाबली-न्हस्वदृष्टित्वके सिवा अन्य अवस्थाओमें, दिखाई पड़ती है। इसी तत्वका अवलम्ब नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें किया जाता है।

### प्रतिमाका बनना

(अ) रोगीका नेत्र नैसर्गिक हो, तो उसमेंसे बाहर आनेवाली किरणें समानान्तर होती हैं; और इस नेत्रतलके किसी भी स्थानकी प्रतिमा आनन्त्य-बेहद-स्थानपर बनेगी। इसकी वजह यह होती है, कि नेत्रतलपरसे दृग्गोचरको समानान्तर जैसी किरणें नेत्रके सामनेके असली केन्द्रमेंसे जाती हैं, और नेत्रके पातबिन्दुमेंसे ( नोडल पॉइन्ट ) जानेवाली किरणें जिनका वक्रीभवन नहीं होता, सीधी जाकर पहलेकी किरणोंको आनन्त्य स्थानपर मिलती हैं जहाँ नेत्रतलकी सीधी, बड़ी और भ्रामक जैसी प्रतिमा तैयार होती है। और यही प्रतिमा परीक्षकको दिखाई पड़ेगी। यदि परीक्षक रोगीके सामने ऐसे फासले पढ़ होवे कि रोगीके और परीक्षकके नेत्रोंके सामनेके असली केन्द्र और दोनोंके दृग्गोचर पारस्परिकसे मिलते हों और परीक्षक का नेत्र नैसर्गिक हो तो उसके दृष्टिपटलपर रोगीके नेत्रतलकी प्रतिमा जो बनेगी वह उसको सीधी और रोगीके नेत्रतलके स्थानके आकारके बराबर दिखाई पड़ेगी।

(ब) यदि रोगीका नेत्र दीर्घदृष्टिवाला हो, तो उसके नेत्रतलके किसी भी स्थानसे बाहर जानेवाली किरणे फैलनेवाली होती है। और वे परिमित स्थानपर यानी रोगीकी पिछली ओरको मिलती हैं ऐसा भासमान होगा (चित्र न ६१ देखिये)। परीक्षकको उस स्थानपर नेत्रतलकी प्रतिमा दिखाई पड़ेगी। ये किरणे समानान्तर के बदले फैलनेवाली होनेसे उनकी प्रतिमा, परीक्षक यदि नैसर्गिक दृष्टिवाला हो तो, उसके दृष्टिपटल के पीछे तयार होगी। इस प्रतिमाका आकार रोगीके नेत्रतलके स्थानके आकारके बराबर होगा। परीक्षकको यह प्रतिमा साफ न दिखाई पड़ती हो तो उसको अपनी दृक्संधान शक्तिका इस्तेमाल करना जरूरी होगा या रोगीके नेत्रके सामने युगलोलतोर शीशेका इस्तेमाल करना जरूरी होगा जिससे ये फैलनेवाली किरणें समानान्तर होकर परीक्षकके दृष्टिपटलपर केन्द्रीभूत होकर उसको वह प्रतिमा साफ दिखाई पड़ेगी। इस शीशेको उसके असली केन्द्रपर रखा हो तो परीक्षक को यह प्रतिमा नेत्रतलके स्थानके आकारकी और सीधी दिखाई पड़ेगी।

(क) रोगीका नेत्र साधारण कम बलके नृस्व दृष्टित्वका हो तो, उसमेंसे बाहर जानेवाली किरणें केन्द्रगामी होनेसे वे परीक्षक के पिछली ओरको केन्द्रीभूत होंगी यानी वहा उनकी प्रतिमा बन जायेगी। लेकिन उनमेंसे कुछ परीक्षकके नेत्रमें जानेसे उसके दृष्टिपटलपर, उनकी प्रतिमा रोगीके नेत्रतलके स्थानके आकारकी, और उलटी सी बन जायेगी। परीक्षक के नेत्रके सामने इतने बलका नतोदर शीशा रखा जाय, कि जिसकी वजहसे रोगीके नेत्रमेंसे निकलनेवाली केन्द्रगामी किरणे समानान्तर होवे, तो वह प्रतिमा देखना परीक्षकको संभाव्य होगा। यदि शीशे को ऐसी जगहपर रखा जाय, कि उसका मध्यबिन्दु और दोनो नेत्रोंके सामनेके असली केन्द्र पारस्परिकसे मिल जावे, और उसका बल इतना हो कि उसका नाभ्यन्तर प्रतिमाके स्थानकी लम्बाईके बराबर का हो, तो इस शीशेमेंसे पार जानेवाली किरणें समानान्तर जैसी होगी और वह प्रतिमा परीक्षकके दृष्टिपटलपर बनेगी। इस प्रतिमाका आकार रोगीके नेत्रतलके खास स्थानके आकारके बराबरका होगा। यदि नृस्व दृष्टि इतनी महाबली हो कि उसका दूरबिन्दु परीक्षक और रोगीके दरमियान हो तो किसीभी शीशेसे प्रतिमा बनना संभाव्य नहीं होगा।

निर्बिन्दुतामें रोगीको नेत्रके सामनेके दो असली केन्द्र होते हैं, और यह स्पष्ट बात है कि दोष दुरुस्त करनेवाले शीशेमें दोनो केन्द्र एकही वस्तुमें समा नहीं जाते। इससे यह ध्यानमें आ जायेगा कि निर्बिन्दुतामें कुल क्षेत्र की प्रतिमा स्पष्ट नहीं दिखाई पड़ेगी, लेकिन नेत्रगोलककी जिस अक्षररेखाको दुरुस्त किया जायेगा उसको लम्ब जैसी रेखाएँही सिर्फ स्पष्ट दिखाई पड़ेगी।

इससे यह स्पष्ट होगा कि, इन सब मिसालोंमें रोगीके नेत्रकी उलटी प्रतिमा परीक्षकके दृष्टिपटलपर बनेगी, च्यूकि प्रतिमा उलटी होनेसे भी मानसिक क्रियासे वह आम तौरसे सीदी दिखाई पड़ती है। यदि रोगीका नेत्र अव्यंग यानी नैसर्गिक हो, तो नेत्रतलके स्थानके सम आकारकी प्रतिमा नैसर्गिक नेत्रवाले परीक्षकके नेत्रतल पर बनेगी जब उसकी दृक्संधान शक्ति काममें नहीं लाई जाती; लेकिन जब रोगीके नेत्रमें वक्त्रीभवन दोष हो तो (दोष महाबली नृस्व दृष्टिके सिवा) इस तरहकी प्रतिमा दोष दुरुस्त करनेवाले शीशेको, नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके पीछे, और नेत्रके सामनेके असली केन्द्रकी स्थानपर रखनेसे दिखाई पड़ेगी।



इस पद्धतिसे वक्रीभवन दोष मुकर्रर करना संभाव्य होता है। लेकिन नेत्रके सामनेके असली केन्द्रके स्थानपर शीशा रखना मुष्किल होनेसे दुरुस्त करनेवाले शीशेका बल दीर्घ दृष्टिके प्रमाणमें कमतर होता है और ऋस्वदृष्टिके प्रमाणमें ज्यादा होता है।

### प्रतिमाका अभिवर्धन—

प्रत्यक्ष परीक्षाके पद्धतिमें जब अव्यंग-नैसर्गिक-नेत्रका नेत्रतल देखा जाता है, तब उस प्रकाशित क्षेत्रकी किरणे परीक्षकके नेत्रमें समानान्तर जैसी घुस जाती है। और यह पहले ही कहा है कि, परीक्षकके नेत्रतल पर इनकी जो प्रतिमा बनती है वह रोगीके नेत्रतलके इसी भागके आकारकी होती है। लेकिन परीक्षक रोगीके पीछे, जहां वह स्पष्ट दिखाई-पड़ेगी उस फासले पर इस प्रतिमाका प्रक्षेपण करता है। और इसी वजहसे परीक्षकको उसी जगह पर प्रतिमा दिखाई पड़ती है। यह फासला जरूरतन बाकायदा होता है जिससे जाहीर बुलुन्दी अभिवर्धन भी बाकायदा होगा। ऐसा समझिये इस प्रतिमाका फासला २२० मि. मि. है, और पदार्थ नेत्रके पातबिन्दूसे १५ मि. मि. है। तो प्रतिमाका आकार  $\frac{220}{15}$  के बराबर यानी १४.६ होगा। यानी अव्यंग नेत्रमें रोगीका नेत्रतल १४.६ गुना बड़ा है ऐसा मालूम होगा। नैसर्गिक नेत्रकी अपेक्षा दीर्घ दृष्टिमें अभिवर्धन—(बुलुन्दी) कमतर और ऋस्व दृष्टिमें ज्यादा होगा।

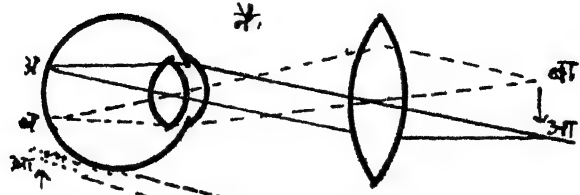
अक्षिक वक्रीभवन दोषमें शीशेको दोनों नेत्रोंके सामनेके असली केन्द्रोंके स्थानमें रखा जाय तो, किरणोंके दिशापर उसका कुछ असर नहीं दिखाई पड़ेगा, यानी सब भिसालोमें अभिवर्धन एक सरीखा होगा। लेकिन यदि दुरुस्त करनेवाले शीशेको रोगीके सामनेके असली केन्द्रके पार रखा जाय तो दीर्घ दृष्टिमें किरणे फैलनेवाली कम होती है और ऋस्वदृष्टिमें ज्यादा होती है; इसी सबबसे अव्यंग नेत्रकी अपेक्षा दीर्घ दृष्टिमें अभिवर्धन कमतर और ऋस्वदृष्टिमें ज्यादा होगा। निर्बिन्दुतामें ऋस्वदृष्टित्वके अक्षमें अभिवर्धन ज्यादा होगा और दीर्घदृष्टित्वके अक्षमें कमतर होगा, और इसी सबबसे अभिवर्धन असम होगा, ज्यादा वक्रीभवन दोषके अक्षमें अभिवर्धन सबसे ज्यादा होगा। इससे यह स्पष्ट होगा कि प्रतिमा विपर्यस्त दिखाई पड़ेगी, मसलन नेत्रबिम्ब अष्टाकार दिखाई पड़ेगा लम्बा अक्ष वक्रीभवन दोषके बड़े अक्षमें होगा।

### नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धति—इक् शास्त्रीय तर्तें।

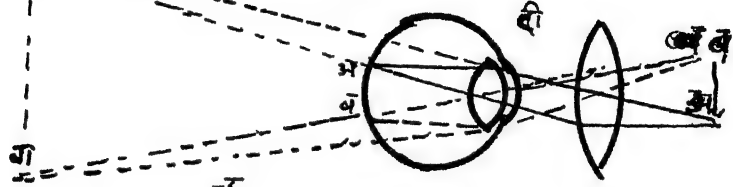
#### प्रतिमाका बनना

पहले ही बताया गया है कि, महाबली ऋस्व दृष्टिमें प्रकाशित किये हुए नेत्रतलको ऐसे फासलेपरसे देखा जाय, कि उस नेत्रका दूरबिन्दू परीक्षक और रोगीके दरमियान गिरे; और यदि परीक्षक अपनी दृक्संधान शक्तिके इस्तेमालसे उस दूर बिन्दूको देख सके, तो उसको इस दूर बिन्दूपर प्रकाशित नेत्रतलकी प्रतिमा दिखाई पड़ेगी (चित्र नं. ६३)। अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें इसी तत्वका अवलम्ब किया जाता है। इस पद्धतिमें रोगीके सामने उन्नतोदर शीशेको पकड़ते हैं, जिससे वह नेत्र महाबली ऋस्वदृष्टि जैसा होता है। उस नेत्रमेंसे बाहर आनेवाली प्रकाश किरणें इस शीशेमेंसे पार होकर सामनेकी ओरको केन्द्रीभूत होती हैं, और उस जगहपर प्रकाशित नेत्रतलकी साची उलटी प्रतिमा बनती है। इसका स्पष्टीकरण

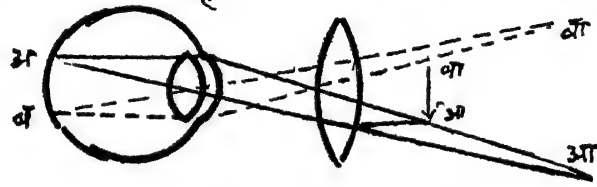
६४-६६ चित्रोंपरसे ध्यानमें आ जायगा । नैसर्गिक नेत्रगोलकमें ( चित्र नं. ६४ )  
अ ब स्थानकी किरणें समानान्तर जैसी बाहर आकर जब इस शीशेमेंसे पार जायेंगी तब



चित्र नं.  
६४



चित्र नं. ६५

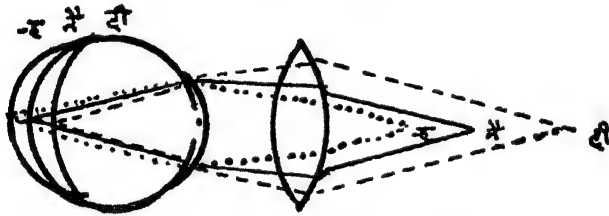


चित्र नं. ६६

अप्रत्यक्ष परीक्षामें प्रतिमाका बनना

वे शीशेके नाभ्यन्तर पर, आ बा स्थानपर केन्द्रीभूत हो जायेगी । और वह अ ब की उलटी प्रतिमा बन जायेगी । यह आ बा स्थान परीक्षक और शीशेके दरमियानमें होता है । दीर्घ दृष्टि नेत्रगोलकमेंसे बाहर आनेवाली किरणें फैलनेवाली होनेसे वे नेत्रगोलकके

चित्र नं. ६७



अप्रत्यक्ष परीणामे प्रतिमाका स्थान.

उलटी प्रतिमा शीशेके सामने उसके असली नाभ्यन्तरपर बनेगी । नृस्वदृष्टिके नेत्रगोलकमें इसके अलावा नेत्रमेंसे बाहर आनेवाली किरणें, केन्द्रगामी होनेसे नेत्रतलके-ब अ भागकी प्रतिमा नेत्रके सामने उलटी आ बा जैसी बनेगी ( चित्र नं. ६६ ) इस शीशेसे उसकी दूसरी छोटी प्रतिमा शीशेके सामने उसके नाभ्यन्तरके अन्दर आ बा बिन्दुपर बनेगी । इन प्रतिमाओंका सापेक्ष स्थान चित्र नं. ६७ से ध्यानमें आ जायेगा ।

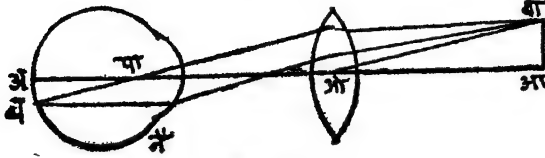
सामनेके शीशेमेंसे पार जाकर केन्द्रीभूत हो जायेंगी । लेकिन वे नेत्रके पीछेसे आती हैं ऐसा भासमान होगा ; और वहा प्रतिमा बड़ी खड़ी और भ्रामक जैसी मालूम होगी ( चित्र नं. ६५ )

इस भ्रामक प्रतिमाकी साची

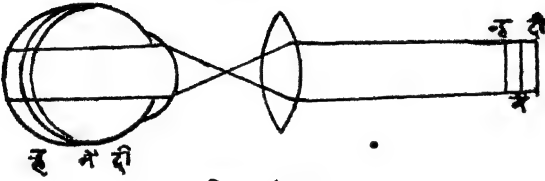
### प्रतिमाका अभिवर्धन

प्रतिमाके आकारका अभिवर्धन यानी उसका आकार बुलंद होना—बढ़ जाना—यह बात अवलम्बमें इस्तेमाल किये हुए शीशके डीयाप्टरके बलपर और शीशे को नेत्रके सामने जिस स्थान पर पकड़ा होगा उसपर, अवलम्बित होती है। नैसर्गिक नेत्रको (चित्र नं. ६८ देखिये) सोचो, च्यूकि अ. ब. पा. और बा. आ. ओ. त्रिकोण समरूप हैं, और पदार्थ और प्रतिमा-

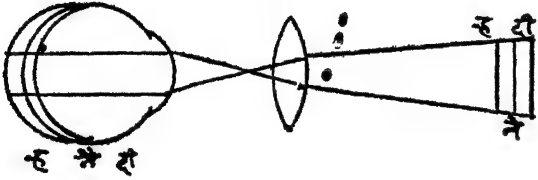
चित्र नं. ६८



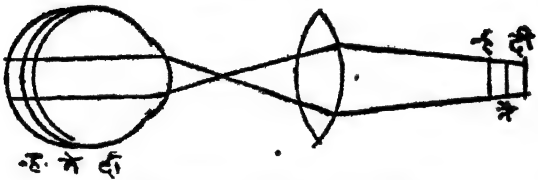
चित्र नं. ६९



चित्र नं. ७०



चित्र नं. ७१



अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतीमेंका अभिवर्धन

नैसर्गिक नेत्रगोलकमेंसे बाहरकी ओरको जानेवाली किरणें समानान्तर होनेसे शीशा कही भी रखा जाय तो, प्रतिमा हमेशाह उसके नाभ्यन्तर पर बनती है। इससे अनुमान किया जा सकता है, कि चित्र नं. ६८ में आ ओ बा कोणका प्रमाण हमेशाह स्थायी रहता है यानी आ बा और अ ब का प्रमाण कायम रहता है। बनतीजा नैसर्गिक नेत्रमें प्रतिमाका आकार कायम रहता है। शीशा किसी भी स्थानमें हो।

लेकिन अनैसर्गिक नेत्रमें यह प्रमाण बदल जाता है \* जब शीशेका नाभ्यन्तर नेत्रके सामनेके नाभ्यन्तरसे मिलता हो और उस स्थानपर शीशेको रखा जाय, तो दृग्वाक्षको

ओके आकारका अन्दाजा उन्नतोदर शीशेसे उनके फासलेके प्रमाणपर अवलम्बित होता है इस नियमके अनुसार अभिवर्धन =  $\frac{\text{प्र}}{\text{प}} = \frac{\text{आ.बा}}{\text{अ.ब.}} = \frac{\text{आ औ}}{\text{अ पा}}$  (प्र, प्रतिमा; प, पदार्थ; पा, पातबिन्दु औ शीशेका मध्य)। समझिये कि अ पा का मूल्य १५ मि. मि. है तो इससे यह बात स्पष्ट होगी, कि शीशेके नाभ्यन्तर को १५ से भाग देनेसे जो फल, पाया जायेगा उसके बराबर अभिवर्धन का मूल्य होगा। आमतौरसे इस्तेमाल किये जानेवाले शीशेका बल +१३ डी होता है, जब अभिवर्धन  $75/15=5$  होगा। यदि इससे ज्यादाह बलके शीशेका इस्तेमाल करें तो प्रतिमा ज्यादाह छोटी और ज्यादाह चमकदार होगी: यदि कमतर बलके शीशेका इस्तेमाल किया जाय तो प्रतिमा ज्यादाह बड़ी होगी और चमक कमतर होगी।

समानान्तर किरणें शीशेसे पार जाकर समानान्तर ही रहेंगी (चित्र नं. ६९) और प्रतिमाका आकार दीर्घदृष्टि और न्हस्व दृष्टिमें नैसर्गिक जैसा होगा। यदि शीशेका नाभ्यन्तर नेत्र-गोलकके नजदीक लाया जाय तो, नेत्रमेंसे बाहर आनेवाली किरणें शीशेके पार होकर फैलने-वाली होगी। इस अवस्थामें (चित्र नं. ७०) न्हस्व दृष्टिके नेत्रतलकी प्रतिमा शीशेके नजदीक और दीर्घदृष्टिकी प्रतिमा शीशेसे दूर होनेसे न्हस्वदृष्टिकी प्रतिमा सबसे छोटी और दीर्घ दृष्टिकी प्रतिमा सबसे बड़ी नैसर्गिक नेत्रकी प्रतिमा दरमियानकी होगी। इसके विपरीत शीशेका नाभ्यन्तर नेत्रसे ज्यादा दूरीपर हो तो नेत्रमेंकी किरणें शीशेके पार होकर केन्द्रगामी होती हैं और फिर प्रतिमाके आकार पहलेसे उलटे यानी न्हस्व दृष्टिमें सबसे बड़ा और दीर्घ-दृष्टिमें सबसे छोटा होगा (चित्र नं. ७१)।

## नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र

हेल्महोल्ट्ज़के पहलेके नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रमें बहुत कुछ सुधार हुए। वे कई हैं जैसेकि वक्रीभवनदोष जांचनेका यंत्र, द्विनेत्रीय (दोनों आंखोंका) यंत्र, स्वयंका यंत्र, और संप्रदर्शन यंत्र।

गाटिनजेनवासी रुएटने अपना नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र सन १८५२ में बनाया जिसमें नेत्रतलकी उलटी प्रतिमा हवामें दिखाई पड़ेगी ऐसी तरकीब की गई थी। और इसी वजहसे उनको नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे अप्रत्यक्ष परीक्षा करनेके जनक मानते हैं। नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रमें चारों ओरको घूमनेवाले अन्तर्वृत्त दर्पणका इस्तेमाल पहलेपहल इन्होंने किया। इस तरकीबसे नेत्रतलका प्रदीपन अच्छी तरहसे होने लगा। और दर्पणके मध्यमें छेद करनेकी कल्पना इन्हींकी है। पहलेपहल रेकास नामके एक मामूली मनुष्यने इस यंत्र पर एक घूमती तश्तरी (जिसमें अनेक शीशे रह सके) की यांत्रिक योजना की।

सम्प्रदर्शन नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र (डिमानस्ट्रेशन आफथालमास्कोप) सन १८६२में फॉलिन और गोलझोवस्कीने स्थिर या अचल नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र निकाला, जिससे छात्रवर्गको नेत्रतलका सम्प्रदर्शन करना आसान हो गया। श्वेइगरने सन १८७१ में अपना सम्प्रदर्शन यंत्र निकाला जिसमें ऐसी एक रचना रखी, कि रोगीके नेत्रतलसे वापिस लौट आनेवाली किरणोंमेंसे कुछ दर्पणके छिद्रमेंसे परीक्षकके नेत्रमें घुस जायें और कुछ त्रिपाश्वर्य परसे निक्षेप होकर यानी राह-इ-रास्तेसे-अलग होकर छात्रके नेत्रमें घुस जायें। सन १८९९ में थारनरने इस स्थिर यंत्रमें इस तरहका सुधार किया, कि जिसकी वजहसे नेत्रतलका बड़ा क्षेत्र दिखाई पड़ने लगा, नेत्रतलका प्रदीपन अच्छा होने लगा और प्रकाश परिवर्तनकी तकलीफें निकल गयीं। गुलस्ट्राडने इसमें और एक सुधार किया जिससे एकनेत्रीय नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रमें नेत्रतलकी प्रतिमाका अभिवर्धन, ५ से ४० गुना और द्विनेत्रीय यंत्रमें ३० गुना बड़ा दिखाई देने लगा।

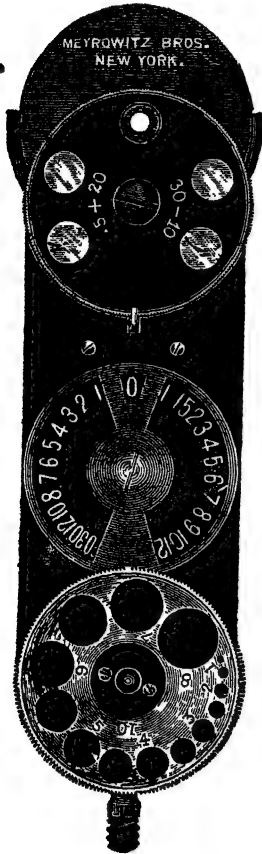
वक्रीभवन दोष जांचनेका नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र—(रिफ्रैक्शन आफथालमास्कोप) फान हेल्महोल्ट्ज़के यंत्रमें रेकासकी दो घूमनेवाली तश्तरीयोंकी योजना की गई थी।

(इस रचनामें) एक तश्तरीमें चार नब्बोदर शीशे और दूसरीमें चार उन्नतोदर शीशे रखा करते थे। इसी यंत्रमें ई. जी. लोरिंगने और सुधार किये जिससे नतीजे अच्छी तरहसे मिलने लगे। सन १८७५ में वर्डस्वर्थने दर्पणको  $20^{\circ}$  कोन पर रखनेकी, और वह चारो ओरको घूम सके ऐसी तरकीब निकाली।

स्वयंका नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र (आटोआफथालमास्कोप) में अपनेको अपना नेत्रतल दिखाई पड़ेगा ऐसी रचना काकसियसने निकाली। द्विनेत्रीय नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके शोधका मान उन्हीको है।

#### मारटन का नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र

चित्र नं. ७२



#### विद्युत् नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र

चित्र नं. ७३



चित्र नं. ७४



सौर नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र:—न्यूयार्क वासी म्याकडोनाल्डने दियेके प्रकाशके बदले सौर प्रकाशका इस्तेमाल किया। सादे या अन्तर्वृत्त दर्पणसे होनेवाला प्रकाश परिवर्तन तीव्रतर होनेसे उन्होंने बहिर्वृत्त दर्पणका इस्तेमाल किया। रोगीकी परीक्षा सूर्यकी तरफ उसकी पीठ करके बिठाकर की जाती है। ज्याक्सन के मतानुसार नेत्रगोलकके बन्नीभवन मार्ग

जब धुंधले होते हैं तब इस सौर प्रकाशका इस्तेमाल करनेसे नेत्रान्तरंगके अर्बुदका या तैरते हुए दृष्टिपटलका निदान दिलपसंद होना संभाव्य है।

**वैद्युत नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र:**—इस यंत्र का शोध सबसे पहले न्यूयार्क वासी डेवेट ने सन १८८४ में लगाया। ग्लासगोवासी थामस रीड और लंदन निवासी ज्यूलरने अपने वैद्युत नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्रोंका प्रचार किया।

**जल नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र (हायड्राफथालमास)**—नेत्रोकी जलमें परीक्षा करनेके यंत्र सन १८५१ में प्रचारमें आये लेकिन उनका आमतौरसे प्रसार नहीं हुआ। बाटेन ने जलनेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका आविष्कार किया है। तारकापिधान, तारका, वक्रीभवन मार्ग या नेत्रतलकी विकृत अवस्थासे सादे नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे खोज करना मुष्किल होता है ऐसी हालतमें जलनेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र काबिल यंत्र मानते हैं। कांचबिन्दु, महाबली न्हस्वदृष्टि, कोणाकार तारकापिधान और नेत्रान्तरंगके अर्बुद इन अवस्थाओंमें जलनेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र मौली यंत्र मानते हैं।

**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र का वर्णन:**—मामूली तौरसे नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रमें डन्डेपर बिठाया हुआ एक छेदवाला दर्पण होता है यह गोलाकार छेद दर्पणके मध्यमें होता है। और दर्पण “स्विवेल” नामक चक्र पर लगा रहता है जिसकी वजहसे उसको चारों ओरको घुमाना संभाव्य होता है। प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें दर्पण बड़ा होनेकी कुछ आवश्यकता नहीं क्योंकि छेदके इर्दगिर्दके भागका ही जांचनेमें इस्तेमाल हो सकता है। छेदके व्यासकी लम्बाई तीन मिलिमिटर होनी चाहिये। छोटे छेदसे नेत्रतल की परीक्षा काफी तौरसे की जा सकती है; वक्रीभवन दोष की जांच के लिये छेद बड़ा होना मुनासिब माना गया है। रोगी और परीक्षक दोनोंका वक्रीभवन नैसर्गिक तौरकी हो तो इस सादे दर्पणसे नेत्रतलकी जांच दिल पसंदीसे हो सकती है। लेकिन बहुतसे मिसालोंमें रोगीके वक्रीभवन दोष की ठीक जांच करनेके लिये दर्पणके पीछे शीशेका इस्तेमाल करना जरूरी होता है। दृष्टीविशारद का वक्रीभवन नैसर्गिक न हो तो परीक्षा करनेके समय उन्होंने अपने चष्मेका इस्तेमाल करना आवश्यक है। छोटीसी जगहमें ०.२५ डी से २०.० डी बलके अनेक शीशेको रखकर उनका इस्तेमाल करना संभाव्य होवे इसलिये उनको कई घूमती तश्तरियोंमें बिठाया होता है। और शीशेका बल बढ़ानेके या कमतर करनेके लिये इन तश्तरियोंको घुमानेकी यंत्र रचना की होती है। इस तरकीबसे रोगीकी न्हस्व या दीर्घ दृष्टिका बल जलद जांच सकते हैं। इसी यंत्रको वक्रीभवन दोष जांचनेका नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र कहते हैं। इस यंत्रके साथ युगलोन्नतोदर शीशा, जिसका बल करीब + १३ डीसे + २० डी होता है, मिलता है। इस शीशेका अप्रत्यक्ष परीक्षा की पद्धतिमें और तिर्यक प्रकाशसे परीक्षा करनेमें इस्तेमाल किया जाता है। इस शीशेके व्यासकी लम्बाई २½ इंच होनी चाहिये और उसको पकड़नेके लिये डंडा होना जरूरी है। **लोरिंग और मारटन** के नेत्रान्तरंग दर्शक यंत्र का इस्तेमाल ज्यादाह प्रमाणमें किया जाता है। इनके सिवाय और अन्य लोगोके यंत्रोंका भी इस्तेमाल होता है, जिनका वर्णन हथियारियोंकी फेअरिस्तोमें मिलेगा।

रोगीकी बिछीनेपर प्रत्यक्ष परीक्षा करनेके लिये वैद्युत नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र काबिल यंत्र है। और जब कनीनिका संकुचित रहती है, रोगी निश्चल नहीं रहता, रोगी बालक

होता है, रोगी बेसुध है या उसको बिछौनेपर ही सोना आवश्यक होता है, ऐसी हालतोंमें इस यंत्रका उपयोग करना सुनासिब है ।

### नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षा का खयाल

ध्यानमें रखिये, कि नेत्रकी कनीनिकामेंसे अन्दर घुस जानेवाला कुल प्रकाश कृष्ण-पटलके रजित द्रव्यसे सोखा नहीं जाता; उसमेंसे चंद तादादमें वह वापिस लौट आता है । परीक्षकका नेत्र यदि प्रकाशके उगम स्थानमें या उसके बिलकुल पीछे रखा जाय, तो उसको रोगीके नेत्रका अन्तरंग दिखाई पड़ेगा । नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षा करनेकी पद्धति या तरीकेमें इसी तत्का अमल किया जाता है । नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके दर्पणपर, जिसके मध्यमें एक छोटासा गोल छेद होता है, सामनेकी बत्तीकी किरणें इकट्ठा होनेसे, वह प्रकाश का नायब उगमस्थान बनता है, और वे प्रकाश किरणें विस्तृत कनीनिकामें अन्दर जाती हैं । परीक्षकका नेत्र इस दर्पणके छेदके पीछे होनेसे, रोगीके नेत्रमेंसे लौट आनेवाली किरणें उसके नेत्रमें घुस जा सकती हैं ।

**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षा करनेकी पद्धति**—यह परीक्षा करनेकी अनेक तरह होती है, जिनमेंसे दो ज्यादाह प्रचलित हैं । एक **प्रत्यक्ष परीक्षा करनेकी पद्धति** और दूसरी **अप्रत्यक्ष परीक्षा करनेकी पद्धति** । पहलेकी पद्धतिमें नेत्रतल सिर्फ नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे, बिना युगलोल्लतोदर शीशेके इस्तेमालसे जांचा जाता है; दूसरी पद्धतिमें नेत्रगोलक और नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके दरमियान में युगलोल्लतोदर स्फटिकमणि, ताल या शीशेका इस्तेमाल किया जाता है, जिसकी वजहसे रोगीके नेत्रतल परसे बाहर परिवर्तित होनेवाली किरणें इस उल्लतोदर शीशेमेंसे पार होकर उसके पीछे हवामें केन्द्रित होती हैं यानी यहा नेत्रतलकी उलटी प्रतिमा बनती है । और इसीको परीक्षक गौर करता है और इसी वजहसे इस पद्धतिको अप्रत्यक्ष परीक्षा की पद्धति कहते हैं । दोनों परीक्षा अधियारी कोठरीमें की जाती हैं ।

**प्रत्यक्ष परीक्षा की सीढ़ी खड़ी प्रतिमा देखनेकी पद्धति**—इस पद्धतिमें रोगीके नेत्रकी परीक्षा दूरीसे या नजदीकसे की जाती है । पहली तरहमें दर्पणको रोगीके सामने एक मिटर पर, या नजदीक पढ़नेके फासलेपर पकड़ते हैं । इस तरहको अक्षीय प्रदीपन कहते हैं ।

(१) **दूरीसे बड़े अन्तर्वृत्त दर्पणसे परीक्षा** :—चिरागको रोगीके सिरके पीछे और कुछ बाजूको और ऊंचा इस तरहसे रखना चाहिये, कि रोगीके मुंह पर प्रकाश न गिरे । परीक्षकने रोगीके सामने एक मिटर या कुछ नजदीक बैठकर अन्तर्वृत्त दर्पणसे रोगीके नेत्रपर प्रकाश डालना । यदि रोगीके नेत्रका वक्त्रीभवन मार्ग पूर्णतया पारदर्शक हो तो परीक्षकको रोगीकी कनीनिका एकसा सिर्फ लाल और चमकदार दिखाई पड़ेगी, नेत्रतलका कुछ तफसील नहीं दिखाई पड़ेगा । यदि इन वक्त्रीभवन मार्गोंमें कुछ बारीक अपारदर्शकता हो, तो वह लाल परदे पर काले धब्बे या छीटे जैसी मालूम होगी । यदि अपारदर्शक भाग बड़े आकारका हो तो उसपरसे प्रकाशका परिवर्तन होनेसे वे भूरे या कुछ नीले भूरे, या लाल परदे पर सुफेद रंगके जैसे दिखाई पड़ेंगे । यदि नेत्रतल एकसा लाल रंगका दिखाई पड़ा तो वह नेत्र नैसर्गिक है ऐसा समझना : यदि नेत्रतलकी रोहिणीयां या नेत्रबिम्बका कुछ भाग दिखाई पड़ा तो नेत्र नैसर्गिक है ऐसा समझना चाहिये ।

दृष्टिपटलकी रोहिणीया यदि दिखाई पड़ी तो परीक्षकने अपना सिर एक बाजूसे दूसरी बाजूको हलाकर रोहिणीयोमे किस दिशामे चलन होता है इस पर ध्यान देना। यदि वे परीक्षकके सिरकी दिशामे सरक जाय तो उस नेत्रमे दीर्घ दृष्टि और विरुद्ध दिशामे सरक जाय तो ह्रस्व दृष्टि है ऐसा मान सकते हैं। यदि एक रेषामे चलन होता हो तो उस नेत्रमे निर्विन्दुता है ऐसा मान सकते हैं।

चित्र नं. ७५



प्रत्यक्ष परीक्षामें रोगी और परीक्षक का सापेक्षस्थान

रोगीके नेत्रपर प्रकाश डालनेसे उसकी कनीनिका लाल चमकदार नहीं दिखाई पड़ी, तो मान सकते हैं कि स्फटिक द्रवपिंडमें रक्तस्राव है, या नेत्रान्तरंगका अर्बुद, या काला मोतीबिन्दू है। इस तरीकेका इस्तेमाल स्फटिक द्रवपिंडकी या अन्य भागकी अपारदर्शकता देखनेके लिये, नेत्रतलके भागोंकी असमता है या नहीं यह देखनेके लिये और नेत्रके वक्री-भवनका नापन करनेके लिये किया जाता है।

(२) रोगीके नेत्रकी बिल्कुल नजदीकसे प्रत्यक्षपरीक्षा करनेका तरीका (खड़ी प्रतिमा देखनेका तरीका) — परीक्षकने नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रको रोगीके नेत्रके जितना नजदीक लाना संभाव्य हो उतना लाना चाहिये। परीक्षक अपने बायें नेत्रका रोगीके बायें नेत्रको और अपने दाहिने नेत्रका रोगीके दाहिने नेत्रको तपासनेके लिये इस्तेमाल करे। अपने सिरको थोड़ा झुकाके परीक्षक रोगीके सिरको स्पर्श किये बिना रोगीके नेत्रके नजदीक पहुँच सकता है। जिस नेत्रकी परीक्षा करनी हो उसी ओरको चिरागको रोगीके नेत्रके पीछे और समतलमें रखे; और चिरागको बाजूको इतना सरकाना, कि उससे ४५ अंशका कोन बने। नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रको खड़ी लंब रेषामे पकड़कर दर्पणको इतना घुमाये कि उसका समतल चिराग कि सामनेकी ओरको हो जावे। रोगीको दोनों नेत्रोंसे सामनेकी दीवालपर नेत्र बिल्कुल स्थिर रखकर देखनेको कहें।

परीक्षकने यंत्रको रोगीके नेत्रसे साधारणतया एक इंच फासलेपर इस तरहसे पकड़ना चाहिये, कि दर्पणमेंका छेद रोगीकी कनीनिकाके सामने आजावे। फिर यंत्रको रोगीके

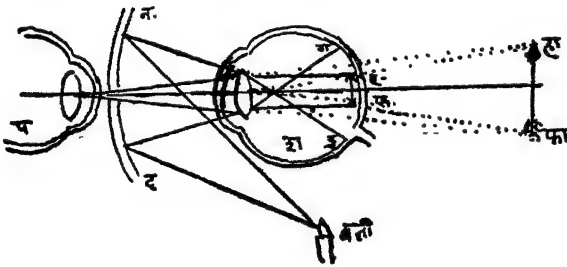


नेत्रके बिलकुल नजदीक लाना । रोगी, परीक्षक और नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्र इन तीनोंके स्थानकी कल्पना ऊपरके चित्रसे ( चित्र नं. ७५ ) कर सकते हैं ।

रोगीके मुँह पर गोलाकार छाया गिरी है ऐसा मालूम होगा । यह गोलाकार छाया दर्पणके छेदसे बनती है : क्यों कि इस छेद परसे कोईभी किरण परावृत्त नहीं होती, यह छाया रोगीकी कानीनिका पर ठीक तरहसे गिरे ऐसी कोशिश करना । इसी छायाके क्षेत्रमेंसे नेत्रके भीतरका भाग देखा जाता है । ध्यानमें रखिये, कि दर्पण के छेद का व्यास २.५ मिलि-मिटरसे बड़ा नहीं होना चाहिये । यदि यह छेद कनिनकासे बड़ा हो तो नेत्रके अन्दर प्रकाश किरणें नहीं जायेगी और फिर नेत्रतल प्रकाशित नहीं होगा । ध्यानमें रखना चाहिये कि इस दर्पणके छेदके इर्दगिर्दका छोटासा भाग ही नेत्रका अतरंग प्रकाशित करनेमें क़ाबिल होता है ; दर्पणके अन्य भागसे तारका और स्फटिक माणि पर प्रकाशित परिवर्तन होता है ।

परीक्षकने नेत्रतलकी लाल प्रतिछाया देखना जरूरी है । और नेत्रके वक्रीभवन मार्ग पारदर्शक हो तो प्रकाश किरणोंको ठीक तौरसे केंद्रीभूत करनेसे परीक्षकको रोहिणियाँ, नीला, दृष्टिस्थान और नेत्रबिम्ब को देखना संभव होता है । पहले परीक्षकने अपने नेत्रांतरंग दर्शक यंत्रके दर्पणके छेदके पीछे + १४ डी बलके युगलोलतोर शीशेको रखना मुनासिब होता है । जब उसको रोगीकी कनीनिकामें लाल चमक दिखाई पड़ेगी । यदि यह प्रकाशित क्षेत्र एक सा दिखाई देता हो, उसमें कुछ काले धब्बे या लकीरें न दिखाती हो और उसका परिधिका क्षेत्र टेढ़ा-मेढ़ा न दिखाई देता हो तो परीक्षक मान सकता है कि प्रकाशित हुए तारकापिधान, चाक्षुषजल, या स्फटिकमणिके भागोंमें कुछ मोटा फ़साद नहीं है । दर्पणके पीछे कमतर बलके उन्नतोर शीशे रखते जानेसे स्फटिकमणिका पिछला भाग तथा स्फटिकद्रवपिंडके गहरे भागोंकी परीक्षा की जा सकती है । नेत्रतलका समतल नज़रमें आते ही नेत्रबिम्बको देखनेकी कोशिश करनी चाहिये । इसका तलाश करनेके वस्तु रोगीको सिर झुकाये बिना, अपनी नासिकाकी ओरको देखनेको कहना । यदि नेत्रबिम्ब जल्द नहीं मिला तो एकाद रक्तवाहिनीको देखकर उसके अनुरोधसे नेत्रबिम्बका तलाश करना ।

चित्र नं. ७६



परीक्षकके नेत्रमें यदि वक्रीभवन दोष हो, तो उन्होंने अपने रास्त चश्मेको पहनना मुनासिब है । रोगीके वक्रीभवन दोषको, दर्पणके छेदके पीछे शीशे रखकर दुरुस्त कर सकते हैं । परीक्षक और रोगी दोनोंने अपने दोनों नेत्र खुले रखना चाहिये ।

रोगीने दर्पणकी ओर नहीं देखना

चाहिये क्योंकि इससे कनीनिका पहले प्रसरण करनेवाली दवासे विस्तृत नहीं की गयी हो, तो वह संकुचित होजायेगी । परीक्षकने ही अपनी दृक्संधान शक्तिको ढीली करनेकी आदत करनी चाहिये । और यह तालीमसे पायी जाती है । हुशियार परीक्षक नेत्रतल दूरीपर है ऐसा समझकर उसको देखेगा, लेकिन नाँवाफिफ परीक्षक नेत्रतल बिलकुल नजदीक है ऐसा समझकर

देखेगा। प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें, सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे या उन्नतोदर शीशेसे कोई पदार्थ देखते हैं उसी तौरसे, परीक्षक नेत्रतलको देखेगा। नेत्रतलकी प्रतिमा खड़ी, बड़ी और नेत्रके पीछे है ऐसा भास होता है। चित्र नं. ७६ बत्तीसे केन्द्रत्यागी किरणें निकलकर न द दर्पणपर मिलती हैं : वहासे वे परावृत्त होकर नेत्रमें घुस जाकर नेत्रतलके ग ड भागको प्रकाशित करती हैं। इस भागके ह फ बिन्दुकी किरणें दर्पणके छेदमेसे परीक्षकके नेत्रमें घुस जाकर उसके दृष्टिपटलपर ह फ की प्रतिमा बनती है। उस प्रतिमासे भास होता है कि, दूरका पदार्थ देख रहे हैं। इन किरणोंको पीछेकी ओरको बढ़ानेसे ह फ की सीधी बड़ी प्रतिमा नेत्रके पीछे हा फा जैसी मालूम होती है।

**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें पायी जानेवाली दिक्कतें:** ध्यानमे रखना, कि नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे प्रत्यक्ष परीक्षा करना इतनी आसानीकी बात नहीं है। हुशियार नवजवानोंमें और मदरसामे जानेवाले बालकोमे हिकमती परीक्षक जल्द कामयाब हो सकता है तो भी बालकोंमे दो या तीन मरतबा परीक्षा करनेकी जरूरत होती है। बिल्कुल छोटे बालकोंमें और रोगी जो अपने बिछौनेके बाहर नहीं आ सकते इन लोगोमे दो या तीन घंटे पहले कनीनिका प्रसरण करनेवाली दवा नेत्रोंमें डालकर विद्युत नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षा करना आसान होसकता है।

**छोटे बालकोंकी परीक्षा:**—इन रोगियोके अधियारी कोठरीमे मेज पर उनका मूह छतकी तरफ हो इस तरहसे सुलाना चाहिये। इन छोटे रोगियोंकी घबराहट दूर होनेतक ठहरना मुनासिब होता है। फिर स्वयं प्रकाशित नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे रोगीके दृष्टिपटल पर प्रकाश डालकर नेत्रबिम्ब और अन्य भाग दिखाई पड़े तब तक नेत्रको देखते रहना फिर मानसिक क्रियासे देखे हुए भागका एक संगीन चित्र बंधाना संभाव्य होगा।

ध्यानमे रखना चाहिये, कि नव बालकोके और नवजवानोंके नेत्रोंकी वक्त्रीभवन अवस्थामे फर्क होता है। नव बालकोंके नेत्र दीर्घ दृष्टिवाले और १ से ४ डी बल तक के होते हैं। कोई कोई संशोधकोंके मतानुसार मनुष्य प्राणिके नेत्र जनमसे दीर्घदृष्टिवाले होते हैं। रेन्डल और अन्य संशोधकोंके मतानुसार १५% सिर्फ नैसर्गिक दृष्टिवाले, २.५ से ५.०% न्हस्व दृष्टिवाले और शेष दीर्घ दृष्टिवाले होते हैं।

**बिछौनेमें पड़े रहे रोगीकी परीक्षा:**—रोगीको बिछौनेमे बैठना संभाव्य हो तो परीक्षकके मददगारने उसको हिफाजतसे पकडके बिठाना और फिर परीक्षकने उसकी परीक्षा करना मुनासिब होगा। रोगी यदि बिल्कुल कमजोर या बेहोश हो तो उसको बिछौनेमे सुलाकर ही उसके नेत्रकी परीक्षा करनी चाहिये। मददगारने रोगीके नेत्रछदोको अलग करके पकडना और परीक्षकने रोगीके बाजूको बैठकर नेत्रोंका तपासना जरूरी होगा। यदि रोगी पागल हो तो उसकी कनीनिका प्रसृत करके उसको बेहोश करना जरूरी होगा।

**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे अप्रत्यक्ष परीक्षा की पद्धति या तरीका (प्रतीप प्रतिमाकी परीक्षा; इनडायरेक्ट आफथालमास्कोपी)**

नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमे या तरीकेमें नेत्रतल प्रत्यक्ष नहीं देखा जाता बल्कि उसकी उलटी प्रतिमा जो सामने हवामे बनती है। जब इस प्रतिमाका

स्थान परीक्षकका नेत्र और इस्तेमाल किया हुआ युगलोन्नतोदर शीशा इन दोनोंके दरमियान और शीशेके नाभ्यंतर पर होता है (चित्र नं. ७८ देखिये) परीक्षकने इसी बिन्दुपर अपने नेत्रको केन्द्रीभूत करना चाहिये; और यह बिन्दु पढ़नेके फासले पर हो और परीक्षक अपनी दृक्संधान शक्तिका इस बिन्दु के लिये इस्तेमाल करे तो उसको यह कार्य आसानीसे करना संभाव्य होता है। इसको अप्रत्यक्ष परीक्षा कहनेका यही मतलब होता है।

नेत्रकी तिर्यक् प्रकाशसे जाच करनेके बाद परीक्षकने नेत्रतल अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिसे देखनेकी कोशिश करना।

परीक्षा अंधियारी कोठरीमे करना। परीक्षकने रोगीके नज़दीक और सामने ५० से. मि. पर बैठना। जिस नेत्रकी परीक्षा करनी हो उस ओरको या रोगीके सिरके ऊपरकी ओरको चिरागको रखना।

### • अप्रत्यक्ष परीक्षामें रोगी और परीक्षकका सापेक्षस्थान

चित्र नं. ७७



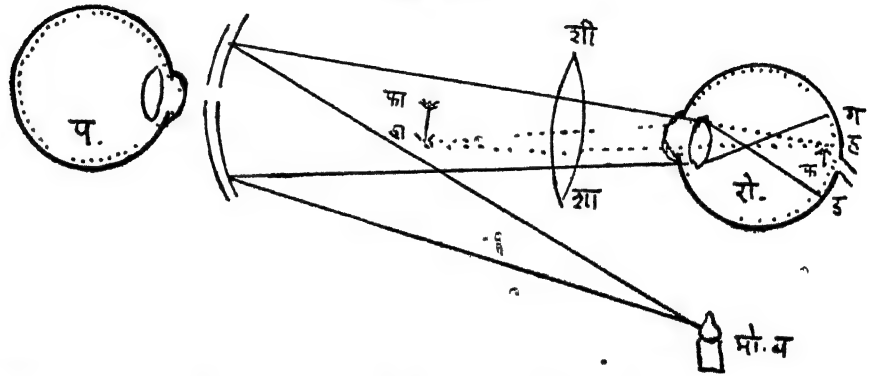
रोगीके दाहिने नेत्रको तपासनेके वक्त परीक्षकने अपने दाहिने नेत्रका इस्तेमाल करना और नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रको अपने दाहिने हाथमे पकड़कर उसको अपने दाहिने नेत्रगुहाकी ऊपरकी किनारको दबाके लगाना। बाये हाथकी छिगली और छल्लेकी उंगलीको रोगीके दाहिने भौहपर रखकर तर्जनी और अंगुठेमें उन्नतोदर शीशेको पकड़कर रोगीके तारका-पिधानके सामने १ से २ इंच रखना। फिर नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके छेदके पीछे यंत्रमेंके शीशेको इतना सरकाना कि परीक्षकको १४ इंच पर पढ़ना आसान होवे। फिर परीक्षकने अपने दाहिने हाथकी छिगलीकी टोंक की तरफ या अपने कानकी टोंककी तरफ रोगीको देखनेको कहना जिससे रोगीका नेत्र कुछ भीतरकी ओरको घुम जायेगा और उसका नेत्रबिम्ब परीक्षककी दृक्रेषामें आजायेगा।

फिर उन्नतोदर शीशोको रोगीके नेत्रसे दूर या नजदीक इतना सरकाना कि हवामेकी नेत्रबिम्बकी प्रतिमा स्पष्ट दिखाई पड़े ।

दृष्टिस्थान देखनेके लिये रोगीको यंत्रके तरफ देखनेको कहना । दृष्टिपटल के परिधि भाग की परीक्षा करनेके लिये रोगीको नेत्र बाजूकी ओरको घुमानेको कहना । नेत्रतल साफ न दिखाई देता हो तो वह महाबली उन्नतोदर शीशोका इस्तेमाल करनेसे दिखाई पड़ेगा । बाजे वस्तु तारकापिधान और स्फटिकमणिसे परावृत्त होनेवाले प्रतिप्रकाशसे तकलीफ पैदा होती है, तब दर्पणको जरा झुकानेसे, उन्नतोदर शीशोके स्थानमे कुछ फर्क करनेसे या चिरागके स्थानमे बदल करनेसे ये खतरे निकल जाते हैं ।

लेकिन नावाकिफ परीक्षकसे इस तरहकी गलती होती है, कि वह हमेशा प्रतिमाको रोगीके नेत्रमे देखता है और अपनी दृक्संधान शक्तिका ठीक इस्तेमाल नहीं करता जिसकी वजहसे

चित्र नं. ७८



उसको नेत्रतल अस्पष्ट सा मालूम होता है । नावाकिफ परीक्षकके नेत्र नैसर्गिक हों तो उसने नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके दर्पणके छेदके पीछे उन्नतोदर शीशोको ( २ से ४ डी बलके ) रखनेसे उसको नेत्रतल स्पष्ट दिखाई पड़ेगा । ह्रस्व दृष्टिवाले परीक्षकको अपने चश्मेका बल कम करनेसे स्पष्ट दिखाई पड़ेगा, यदि उसके चश्मेका बल १ से ४ डी इतना हो तो उसको बिना चश्मेसे स्पष्ट दिखाई पड़ेगा । परीक्षक यदि दीर्घ दृष्टिवाला हो तो उसको अपने चश्मेका बल बढ़ानेसे स्पष्ट दिखाई देगा ।

चित्र नं ७८ से अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिका का कार्य ध्यानमें आ जायेगा । चिरागके प्रकाशकी किरणें नतोदर दर्पणपर इकट्ठे होकर वहांसे परावृत्त होकर उन्नतोदर शीशोमेसे पार होकर नैसर्गिक नेत्रमें घुस जाकर उसके नेत्रतलका ग ड भागको प्रकाशित करती है । ग ड भागके ह बिंदु की किरणे नेत्रमेंसे समानान्तर जैसी वापिस आकार शीशोमेंसे पार होकर हवामें हा स्थानपर केन्द्रीभूत हो जाती है । और फ बिंदुकी किरणें इसी तौरसे फा स्थानपर केन्द्रीभूत होती है । उन्नतोदर शीशे की वजहसे ह फ की प्रतीप और अभिवर्धित बड़ी प्रतिमा हा फा स्थानपर बनती है । यह प्रतिमा हवामें शीशोके नाभ्यन्तर पर बनती है, जिसको परीक्षकका नेत्र प देख सकता है ।

**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे देखी हुई प्रतिमाका आकार** जिन बातोंपर अवलम्बित होता है वे ये होती हैं:- (१) परीक्षा करनेमें जिस पद्धतिका इस्तेमाल किया जाता है यानी प्रत्यक्ष परीक्षाकी या अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धति (२) जिस हालतमें परीक्षाकी पद्धतियोंका इस्तेमाल किया जाता है, (३) परीक्षक और रोगी इन दोनोंके नेत्रोंकी वक्रीभवन अवस्था। दोनों तरहकी पद्धतियोंमें, नेत्रतलके निशान (जैसे कि नेत्रबिम्ब, रोहणियां, नीला या दृष्टिस्थान) अपने खास आकारसे अभिवर्धित-बड़े-मालूम होते हैं। इसकी वजह यह होती है, कि ये सब निशान उन्नतोदर तारकापिधानमेंसे और नेत्रके युगलोनतोदर स्फटिकमणिमेंसे देखे जाते हैं तो भी यह अभिवर्धन प्रत्यक्ष परीक्षामें अप्रत्यक्ष परीक्षाकी अपेक्षा ज्यादा होता है।

**प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें प्रतिमाके आकार का अभिवर्धन:**—नैसर्गिक नेत्रकी प्रत्यक्ष परीक्षामें उसके तफसीलोंका अभिवर्धन नैसर्गिक आकारसे सतरह गुना ज्यादा होता है। दीर्घ दृष्टिमें इससे कमतर और नृस्व दृष्टिमें ज्यादातर मालूम होता है। नतोदर दर्पणके बदले सादे दर्पणके इस्तेमालसे प्रतिमा ज्यादा बड़ी लेकिन कमतर प्रकाशन की होती है।

नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका इस्तेमाल करनेसे समझिये, कि नैसर्गिक नेत्रगोलकके दृष्टि-रज्ज्यके शीर्ष या नेत्रबिम्ब का व्यास २३ मिलिमिटर आकार का मालूम होता है, वह २२५ मि. मि. के फासले पर दिखाई पड़ता है। (यह फासला जरूरतन बाकायदा होता है जिससे जाहिर अभिवर्धन भी बाकायदा होगा)। इस नेत्रबिम्बका स्फटिकमणिके पातबिन्दुसे अन्तर १५ मि. मि. होता है। नेत्रबिम्बका खास असली आकार इस खास मिसालमें  $\frac{1}{3} \times \frac{2}{3}$  यानी १.५ मि. मि. जैसा होगा है। इससे यह नियम बांध सकते हैं कि पात-बिन्दुका अन्तर और प्रतिमाका माना हुआ अन्तर का अनुपात प्रतिमाका असली आकार और उसका माने हुए आकारके अनुपातसे समानुपात होता है।

$$१५ : २२५ :: १.५ : २३ = १५.५ \text{ मिलिमिटरस}$$

यद्यपि परीक्षकने दृष्टिपटलकी देखी हुई प्रतिमाका रास्त आकार रोगीके नेत्रके दृष्टिपटलके जिस भागसे वह बनती है उसके जैसा ही होता है तो भी उसकी मानसिक तसबीरका साफ जाहिर आकार परीक्षक जिस अन्तरपर उसको प्रक्षेपन कर सकता है उस अन्तरपर अवलम्बित होता है ऐसा फ्रास्ट का मत है। इसी वजहसे नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे देखी हुई प्रतिमाका साफ आकार भिन्न भिन्न परीक्षकोंको भिन्न भिन्न मालूम होगा। ये फर्क होनेकी वजहसे देखे हुए नेत्रके नापन पद्धतिमें कुछ अन्दाजा मुकर्रर करना जरूरी होता है जिससे नेत्रतलकी क्षतिका स्थान और आकार दर्ज करना संभाव्य होसके। इसी लिये नापनका एक नेत्रबिम्बका व्यास माना गया है। मसलन ऐसा कह सकते हैं, कि कृष्णपटलका सुखडा हुआ घब्बा २ बिम्ब  $\times$  ३ बिम्ब व्यास (नेत्रबिम्बका व्यास बि. व्या.) इतने क्षेत्रका है और वह दृष्टिस्थानके नीचे १ बिम्ब इतना है।

**अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें प्रतिमाके आकार का अभिवर्धन:**—इस हाल-तमें प्रतिमाका आकार देखे हुए नेत्रकी वक्रीभवनकी अवस्थापर और उस नेत्रके सामने जिस

अन्तरपर युगलोल्लतोदर शीशा पकड़ा होगा उस पर अवलंबित रहता है। लेकिन नैसर्गिक नेत्रमें, शीशा किसी भी अन्तरपर पकड़ा हो प्रतिमाका आकार कायम रहता है (चि. नं. ६८ देखिये)। प्रतिमाका यह आकार रचनाके घटकोके आकारसे चार या पांच गुना बढ़कर होता है। यदि शीशेको रोगीके नेत्रके नजदीक लाया जायेगा तो प्रतिमा नृस्वदृष्टिमें छोटी होती जायेगी और दीर्घ दृष्टिमें बढ़ती जायेगी। (चि. नं. ७० देखिये)। यदि युगलोल्लतोदर शीशेको उसके नाभ्यन्तरसे रोगीके नेत्रसे ज्यादा दूरीपर हटाया जाय तो प्रतिमा नृस्व दृष्टिमें बढ़ती जायेगी, दीर्घ दृष्टिमें छोटी होती जायेगी और नैसर्गिक दृष्टिमें उसके आकारमें कुछ फर्क नहीं होगा (चि. नं. ७१ देखिये)।

### प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष परीक्षा की तुलना

प्रत्यक्ष परीक्षा की पद्धतिमें परीक्षक अपने नेत्रको रोगीके नेत्रके नजदीक रखकर उसके नेत्रतलकी तफसीलो को, जो सीदे और बड़े हुए से मालूम होते हैं, इनको देखता है। प्रत्यक्ष परीक्षामें तफसीलो का अभिवर्धन ज्यादा प्रमाणमें होता है लेकिन नेत्रतल का क्षेत्र कमतर दिखाई पड़ता है। इससे सूक्ष्म फर्कों की जांच अच्छी होती है और यह वक्रीभवन का अन्दाजा करने को लायक होती है।

अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें परीक्षक रोगीके नेत्रको एक हाथ लम्बाई के फासले परसे देखता है। अप्रत्यक्ष परीक्षामें नेत्रतल की प्रतिमा प्रत्यक्ष परीक्षामें जो प्रतिमा दिखाई पड़ती है उससे छोटी होती है, लेकिन नेत्रतलका क्षेत्र बड़ा दिखाई पड़ता है। कहें तो कह सकते हैं, कि प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष परीक्षा की तुलना सूक्ष्मदर्शक यंत्रके कमशक्तिवाले और अतिवृद्धि समर्थ शीशेके साथ कर सकते हैं। अप्रत्यक्ष पद्धतिमें तफसील ज्यादा तादादमें दिखाई पड़ते हैं और इसी वजहसे वह ज्यादा पसंद मानी जाती है। लेकिन दोनों पद्धतिका इस्तेमाल करना ज्यादा मुनासिब है। क्योंकि अतिमहाबलि नृस्वदृष्टित्व या जब नेत्रगोलकके वक्रीभवन मार्ग धुंधलेसे मालूम होते हैं ऐसी अवस्थाओंमें अप्रत्यक्ष परीक्षा की पद्धतिका खातिरदारीसे इस्तेमाल करना संभाव्य होता है।

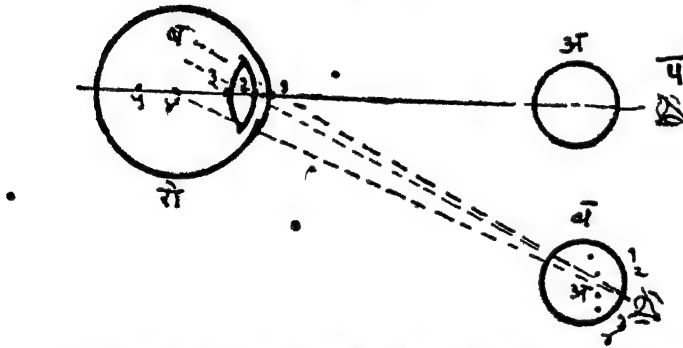
**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षाका इस्तेमाल निम्नलिखित बातोंके लिये किया जाता है:—**(१) नेत्रके वक्रीभवन मार्गोंमेंकी अपारदर्शकता देखना : (२) नेत्रतलका गौर करना : (३) वक्रीभवन दोषकी खोज करना : (४) नेत्रतलके भिन्न भिन्न भागोंके समतलके फर्क जानना।

**नेत्रके वक्रीभवन मार्गोंमेंकी अपारदर्शकता:—**यह देखनेके लिये नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके अन्तर्वृत्त दर्पणका ३० सेन्टीमीटर फासले परसे इस्तेमाल करते हैं। अपारदर्शकता लाल परदेपर काले धब्बे जैसी या बादल जैसी दिखाई पड़ती है। इस पद्धतिमें जो अपारदर्शकता काली मालूम होती है वह प्रकाशको तिरछे तरहसे नेत्रपर केन्द्रीभूत करनेसे सुफेद या भूरे रंगकी मालूम होती है। इसकी वजह यह होती है, कि नेत्रतलसे निकलनेवाली किरणें उसके पिछले पृष्ठ पर आघात करके वापीस जाती हैं जिससे वे परीक्षककी नजरमें नहीं आती। तिरछे प्रकाशनमें प्रकाशकी किरणें अपारदर्शकता पर सामनेसे आघात करनेसे नेत्रतलको नहीं जा पहुंचतीं बल्कि परिवर्तित होनेसे परीक्षकके नेत्रमें घुस जा सकती हैं।

पहले पहल यह देखना चाहिये, कि अपारदर्शकता स्थिर है या तैरनेवाली है : रोगीको नेत्रको चारों ओरको ऊपर, नीचे बाजूको और फिर सामनेको जल्द घुमानेको कहना और फिर इस चलनका अपारदर्शकता पर क्या असर होता है यह देखना । अपारदर्शकता तैरनेवाली हो तो वह नेत्र स्थिर होनेपर भी फिरती रहेगी । वह चाक्षुषजलमे या स्फटिकद्रवमे होगी । यदि वह चाक्षुषजलमे हो तो उसपर प्रकाश केन्द्रीभूत करके देख सकते हैं या उसको युगलोन्नतोदर शीशेमेंसे देखना संभाव्य होता है । अपारदर्शकता स्फटिक द्रवपिण्डमे तैरती हो तो समझना चाहिये कि स्फटिकद्रवपिण्ड ज्यादा द्रवमय हुआ है । यद्यपि स्फटिकद्रवपिण्डमेंकी अपारदर्शकता आम तौरसे तैरनेवाली होती है तो भी चंद अवस्थामे स्थिर जैसी दिखाई पड़ती है । यह अपारदर्शकता और तारकापिधान और स्फटिकमणिमेंकी अपारदर्शकता अचल होती है ।

अपारदर्शकताका स्थान निर्णय करना यह निश्चित करनेकी दूसरी बात है । तारकापिधानमेंकी अपारदर्शकता और स्फटिकमणिके सामनेके या पिछले भागमेंकी या स्फटिकद्रव-

चित्र नं. ७९



नेत्रगोलकमे के अपारदर्शक डागके स्थान बतलानेका चित्र (स्वान्क्षी)

पिण्डमेंकी अचल अपारदर्शकता इनका सापेक्ष स्थान निर्णय करनेके लिये उनका कनीनिकाकी किनारसे वस्तुस्थल भेदाभास किसतरहका दिखाई पड़ता है यह देखना चाहिये ।

चित्र नं. ७९ मे ऐसा समझिये कि दृग्गाक्षकी रेषामें चार अपारदर्शक डाग भिन्न भिन्न गहराईमें हैं : १. तारकापिधानमे, २ स्फटिकमणिके सामनेके आवरणमें, ३. स्फटिकमणिके पिछले ध्रुव पर; ४. स्फटिकद्रवपिण्डमें स्थिर है ।

यदि परीक्षक रोगीके नेत्रके दृग्गाक्षकी दिशामे देखे तो उसको एक ही अपारदर्शक डाग कनीनिकाके केन्द्रस्थानमे दिखाई पड़ेगा । यदि रोगी ऊपरकी ओरको देखे या परीक्षक नीचे सरकजाय तो उसको चारों अपारदर्शक डाग दिखाई पड़ेंगे चित्र ब. १० २. जो स्फटिकमणिके सामनेके आवरणमे होता है वह कनीनिकाके समतलमें उसी जगहमे दिखाई पड़ेगा; १ जो अ व की दिशामें दिखाई पड़ता था वह ऊपरकी ओरको सरक गया है ऐसा मालूम होगा, ३ और ४ नीचेकी ओरको सरक गये हैं ऐसा भासमान होगा ।

नेत्रको नीचे घुमानेसे अपारदर्शकता का जाहीरचलन उपरकी ओरको होता है ऐसा मालूम हो तो यह बात स्पष्ट है कि अपारदर्शकता का स्थान तारकाके समतलके पीछे है, नेत्रको जिस दिशामें घुमाया हो और उसी दिशामें अपारदर्शकताका जाहिर चलन होता हो तो अपारदर्शकताका स्थान कनीनिकाके समतलके सामने है ऐसा मान सकते हैं। रोगीका नेत्र स्थिर रखकर परीक्षक सरक जाय तो कनीनिकाके सामनेके स्थानकी अपारदर्शकताका जाहीर चलन विरुद्ध दिशामें और जो कनीनिकाके पीछेके स्थानमें हो उनका चलन उसी दिशामें भासमान होगा। आखरीमें अपारदर्शकता दिखाई पड़ी तो उसको नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके छेदके पीछे २०.० डी बलके युगलोन्नतोदर शीशेको रखकर नजदीकसे उसकी जाच करना। इस तरकीबसे तारकाका फटा हुआ भाग या स्फटिकमणि अपने स्थानसे थोड़ा सरक गया हो तो उसको भी देख सकते हैं। इस तरकीबसे बिल्कुल बारीक अपारदर्शक डाग को देखना संभाव्य होता है। लेकिन इस समय सादे दर्पणका इस्तेमाल करना मुनासिब माना गया है क्योंकि उसके कमतर प्रदीपनसे बारिक अपारदर्शकताको अच्छी तरहसे पहचान सकते हैं।

### नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे नैसर्गिक नेत्रतलका दिखाई पड़नेवाला दृश्य

नेत्रगोलकके भीतरी और पिछले भागको नेत्रतल ( फण्डस ) कहते हैं। सबसे पहले ध्यानमें आनेवाली बात नेत्रतल का रंग यह होती है। आम तौरसे हिन्दवासी लोगोंमें जिनके बाल काले होते हैं, उनके नेत्रतल का रंग एक सहा चमकदार कुछ नारिंगी लाल रंगका होता है। भूरे बालवाले यूरूपियन लोगोंमें नेत्रतलका रंग नारिंगी और सिन्दूरके मिश्रणसे बने हुए रंग जैसा मालूम होता है। और नीग्रो लोगोंमें यह रंग कपील, चाकलेट जैसा भासमान होता है। नेत्रतलके रंगमें फर्क होनेके कारण आमतौरसे कृष्णपटल की रचना और फस्का पेशिया ये होते हैं; कुछ प्रमाणमें चक्षुष नीललोहित पिंग ( ध्विज्युअल परपल ), और कृष्णपटल तथा दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनीयोंका भी हिस्सा होता है।

नेत्रतलमें दूसरी धमूद करनेवाली बात नेत्रबिम्ब यानी दृष्टिरज्ज्यूका शीर्ष ( आपटिक डिस्क ) यह होती है। यह वृत्ताकार या अण्डाकृति होता है, जिसका लम्बा व्यास खड़ा होता है। इसका पड़ा नाप १.१२५ से १.७५ मि. मि. इतना माना गया है। नेत्रबिम्ब का मध्यभाग कुछ सुफेद लाल रंगका, कुछ अन्दर खसा हुआ होता है। कुछ भिसालोंमें शुक्लपटलके गलनी सदृश पर्देके ( लामिना क्रिब्रोसा ) भूरे रंगके निशान दिखाई पड़ते हैं। बाजे वस्तु यह भाग दृष्टिपटलकी रोहिणियोंसे ढका रहता है। मध्यभागका बाहरी यानी दूसरा भाग नेत्रबिम्ब की किनारतक का होता है। ये दोनों भाग एक सहा दिखाई पड़नेसे उनमें फर्क करना संभाव्य नहीं होता। तीसरा यानी बिल्कुल बाहरी भाग—कभीकभी यह बारिक सुफेद शुक्लपटलके वलय ( स्क्लेरल रिंग ) से बन जाता है; बाजे वस्तु यह वलय सिर्फ एकही ओरको नजरमें आता है, ऊपरकी और नीचेकी ओरको नहीं दिखाई पड़ता। साधारणतया नेत्रबिम्ब का भीतरी भाग लाल गुलाबके रंगका और बाहरी यानी दृष्टिस्थान की ओरका भाग सुफेद जैसा दिखाई पड़ता है।

### दृष्टिस्थान और दृष्टिस्थान केन्द्र ( म्याकुला ल्युटिया और फोविया )

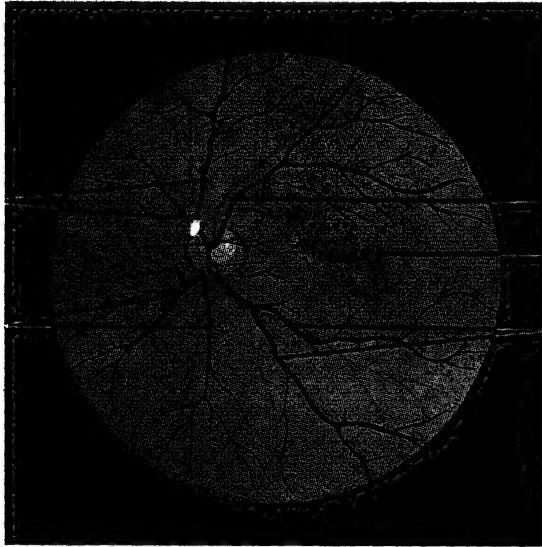
यह नेत्रतलमें देखनेकी तीसरी महत्वकी बात होती है। जब दृक्शक्ति की तीव्रतामें



फर्क होता है तब इसकी जांच करना जरूरी होती है। प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें यह नेत्रबिम्बकी बाहरी और उसकी नीचेकी किनारकी आडी रेषामें, और नेत्रबिम्बके आडे व्यासके दो से अढाईके लम्बाईके फासलेपर होता है। यदि कनीनिका संकुचित हो या दृष्टिस्थानकी प्रतिक्रियासे तकलीफ पैदा होती हो, तो रोगीको अपनी कनपुटी की यानी बाहरकी ओरको देखनेको कहनेसे वह जल्द दिखाई पड़ेगा। अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें यह नेत्रबिम्ब की ऊपरकी किनारपर दिखाई पड़ेगा।

नवजवानोंके अव्यंग नेत्रगोलकमें दृष्टिस्थातका रंग आमतौरसे नेत्रतलके जैसाही होता है, सिर्फ उसकी भीतरी किनारका रंग ज्यादा लाल दिखाई पड़ता है। ध्यानमें रखिये, कि (१) नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके दर्पणमेंके छिद्रके किनारकी बलयाकार काली छाया नेत्रतल-पर गिरती है जिसको भूलसे रजित डाग मानना संभव है। लेकिन दर्पणको हिलानेसे इस

चित्र नं. ८०



चित्र नं ८०—अप्रत्यक्ष परीक्षामें नैसर्गिक नेत्रतलका दृश्य (जीगर)

- १ अधोनासिकानीलाकी शाखाएँ : २ ऊर्ध्व नासिका नीलाकी शाखाएँ :  
 ३ अधांशं नीला : ४ दृष्टिस्थान :  
 ५ ऊर्ध्वशंख नीलाकी शाखाएँ

डागमें चलन दिखाई पड़ता है जिससे इसका सच्चा स्वरूप फौरन ध्यानमें आजायेगा। (२) दृष्टिस्थान केन्द्रके इर्दगिर्द बारीक डाग, जो चरबीके या कोलेस्ट्रॉलके स्फटिकके बने हुए होते हैं, और कभी कभी नैसर्गिक दृक्शक्तिवाले लोगोंमें भी दिखाई पड़ते हैं दृष्टिस्थानका रंग इस्तेमाल किये हुए प्रकाशपर अवलम्बित होता है।

ध्यानमें रखिये कि, अंधियारी कोठरीके चित्राग पर वर्णपटके-दृश्यविच्छिन्न किरणोंके नीले रंगकी कांचकी तश्तरीको पकड़नेसे लाल रंगरहित प्रकाश पाया जायगा, जिससे नेत्रतलकी तफ़्सीले दोनों प्रकाशसे देखना संभाव्य होगा ।

दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणीमे रक्त जम जानेसे रुकावट हुई हो तो दृष्टिस्थान सुफेद नेत्रतलमें चेरी लाल रंगका घब्बा जैसा दिखाई पड़ता है । दृष्टिरज्जुके क्षयमें बिलकुल सुफेद नेत्रबिम्बके साथ दृष्टिस्थान और नेत्रतल लाल रंगके दिखाई पड़ते हैं ।

**नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रका वक्रीभवनोंक नापन यंत्र** जैसा इस्तेमाल दो कारणोंके लिये कर सकते हैं—(१) वक्रीभवनकी किस्म जानना; (२) इसका बल मुक़र्र करना । पहलेके लिये दर्पणको रोगीके नेत्रके सामने ३० से ५० सेन्टीमीटर फासले पर पकड़कर परीक्षा की जाती है । परीक्षक रोगीके नेत्रको प्रकाशित करके दर्पणके छेदमेंसे दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनियोंको देखनेकी कोशिश करता है । यदि एकाद रक्तवाहिनी दिखाई पड़ी तो नेत्र अव्यंग-नैसर्गिक है ऐसा समझना । वक्रीभवनकी किस्म जाननेके लिये परीक्षकने अपने सिरको एक ओरसे दूसरी ओरको हिलाकर रक्तवाहिनियोंमें कुछ चलन दिखाई पड़ता है या नहीं यह देखना । यदि उनका जाहिर चलन परीक्षकके सिरके चलनकी दिशामें हो तो व्यंग दीर्घ दृष्टिका और विरुद्ध दिशामें हो तो व्यंग-ह्रस्वदृष्टिका है ऐसा मान सकते हैं ।

परीक्षक वाकिफ हो, तो नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे वक्रीभवन दोष मुक़र्र कर सकता है । इसमें प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिका इस्तेमाल करते हैं तो भी पहली सादगी होनेसे ज्यादा पसंद मानी गयी है । नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे वक्रीभवन दोष मुक़र्र करनेके समय ध्यानमें रखनेकी बातें

- (१) रोगी और परीक्षक इन दोनोंकी दृक्संधान शक्ति ढीली करनी चाहिये;
- (२) नेत्रतलके कोई एक खास भागको वक्रीभवन दोष जाननेके लिये चुनना चाहिये ।
- (३) परीक्षकके नेत्रमें वक्रीभवन दोष हो तो पहले उसको चश्मेसे सुधारना जरूरी है ।
- (४) जिस नेत्रका वक्रीभवन दोष जांचना हो तो उसके नज़दीक जितना जाना संभाव्य हो उतने नज़दीक परीक्षकने जाना जरूरी है ।
- (५) नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे की हुई खोजको अन्य कसौटीसे जांचकर फिर चष्मा मुक़र्र करना चाहिये ।

### नेत्रतलकी प्रतिक्रियाकी कसौटी

रोगीके नेत्रान्तरंगको दर्पणसे प्रकाशित करें, और दर्पणके नेत्रतल प्रतिछाया गतिनिरीक्षण (रेटिनास्कोपी) छेदमेंसे नेत्रको देखनेके समय परीक्षक दर्पणको टेढ़ा करे, तो उसको कनीनिकाके क्षेत्रमेंसे कुछ छाया पार जाती है ऐसा मालूम होगा । यह पहले ही कहा है कि ( १४४ पन्ना देखिये) छायाकी दिशा और उसके चलनकी तेजीसे वक्रीभवन दोषकी किस्मका और उसके प्रमाणका बोध हो सकता है । चलन तेजीका हो, तो वक्रीभवन दोषका प्रमाण कमतर, और चलन धीरे धीरे होता हो तो दोषका प्रमाण

ज्यादह बढ़ा है ऐसा मान सकते हैं। छायाकी गतिकी दिशासे, बाकिफ परीक्षक दोषकी किस्मको जान सकता है। ध्यानमें रखिये, कि छायाकी गतिकी दिशा इस्तेमाल किये हुए दर्पणकी किस्मपर—नतोदर या सादा—अवलम्बित रहती है। नेत्रमें दर्पणसे डाले हुए, प्रकाशकी गतिसे जो छाया मालूम होती है उसके निरीक्षणसे वक्रीभवन दोषको जाननेके इल्मको **नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण** (रेटिनास्कोपी) कहते हैं। इस बातको अच्छी तरहसे समझिये, कि नेत्रतलका प्रकाशित क्षेत्र जहां खतम होता है और अंधियारा क्षेत्र शुरू होता है उसीको छाया कहा जाता है, नेत्रतलपर किसी पदार्थकी छाया नहीं गिरती।

**नेत्रतल प्रतिछाया गतिनिरीक्षण का असली तत**—नेत्रतलके छायाके उलटानेवाले बिन्दुकी—दूरबिन्दुकी (रिन्हरसल पॉइन्ट) खोज करना यही होता है। जब न्हस्वदृष्टिके नेत्रतलकी परीक्षा नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिसे की जाती है, तब उसकी सीदी प्रतिमा दिखाई पड़ती है। इस नेत्रसे कुछ फासलेपर हवामें उसकी उलटी प्रतिमा उसके दूरबिन्दुपर यानी सहचरित या अनुबद्ध केन्द्र पर बनती है। और इसी स्थानमें सीदी प्रतिमाका उलटी प्रतिमामें बदल होजाता है। नैसर्गिक और दीर्घदृष्टि नेत्रोंको उनके सामने उन्नतोदर शीशा रखकर उनको हुनरीसे बना हुआ कृत्रिम दूरबिन्दु दिया जाता है, जिसका स्थान परीक्षकके तारकापिधानपर या उसकेपार होता है ऐसा समझना।

नेत्रतल प्रतिछाया गतिकी कसौटी से ज्यादा बढ़कर दूसरी अन्य कसौटी नहीं है। यह कसौटी, वस्तुविषयक स्वरूपकी होनेसे, नवबालकोंमें, गूगे और बहरे, निरक्षर, बहाना करनेवाले लोग, और जो लोग, नुकसान का बदला चाहते हैं, वे और सब किस्मके वक्रीभवनके दोषवालोंमें अच्छी काबिल होती है। इसके इस्तेमालसे सिर्फ न्हस्वदृष्टि या दीर्घदृष्टि की ठीक ठीक खोज कर सकते हैं इतनाही नहीं, बल्कि इससे निबिन्दुताका ठीक ठीक नापन कर सकते हैं और उसके अक्षकी दिशाको भी जान सकते हैं।

इस कसौटी का इस्तेमाल करनेके समय परीक्षकने, यदि उसके नेत्रोंमें व्यंग हो तो, अपने रास्त चष्मेका इस्तेमाल करना मुनासिब है। परीक्षक अपने दोनों नेत्रोंको खुले रखकर छायाके चलन को देखे, तो उसको अपनी दृक्संधान शक्तिकी तरफ ध्यान देनेकी कुछ जरूरत नहीं पड़ेगी। लेकिन रोगीकी दृक्संधान शक्तिको, उसके नेत्रोंमें सायक्लोप्लेजिक दवा डालकर निकम्मा करना जरूरी है। इस नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण की कसौटीमें जिसका व्यास २ सेन्टीमिटर होता है, और जिसका नाभ्यन्तर २५ सेन्टीमिटर है और जिसके केन्द्रस्थानमें २ मि. मि. आकारका गोलाकार छेद होता है ऐसे अन्तर्वृत्त दर्पण का इस्तेमाल किया जाता है। इस परीक्षामें चष्मेकी कमान और शीशोंकी सन्दूककी जरूरी होती है। परीक्षा पूर्णतया अन्धियारी कोठरीमें की जाती है।

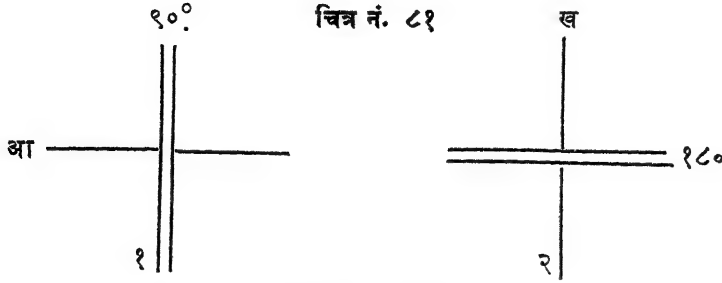
चिरागको रोगीके सिरके ऊपर और पीछेकी ओरको रखकर परीक्षकने रोगीके बिलकुल सामने एक मिटर फासलेपर बैठना चाहिये। जिस नेत्रकी परीक्षा करनी हो उस नेत्रपर दर्पणसे प्रकाश डाले। फिर परीक्षकने दर्पणमेके छेदमेसे देखनेके समय दर्पणको पहले खड़ी लम्ब रेषामें फिर आड़ी रेषामें किंचित झुकाकर छायाके चलन की तरफ ध्यान देना। ध्यानमे रखिये की अन्तर्वृत्त दर्पणके इस्तेमालमें, न्हस्वदृष्टिका प्रमाण १ डी. से

बढ़कर हो तो, छाया का चलन दर्पणकी चलनकी दिशाके साथ होगा, और अव्यंग नेत्रमें, दीर्घदृष्टि और कमबलकी ह्रस्व दृष्टिमें दर्पण की चलन की दिशाके विरुद्ध दिशामें होगा। ऐसा समझिये, कि छाया का चलन, दर्पणके चलन की दिशाके विरुद्ध दिशामें धीरेधीरे होता है। तो इससे अनुमान कर सकते हैं कि, रोगी दीर्घदृष्टिका है और उसकी दीर्घ-दृष्टिका बल ज्यादा है। फिर रोगीके नेत्रोंपर चष्मेकी कमान रखना और पहले जिस नेत्रकी परीक्षा न करनी हो उसके सामने काली अपारदर्शक तश्तरी चष्मेकी कमानमें रखकर ढाकना। रोगीको परीक्षकने अपने माथे की ओरको देखनेको कहना। दूसरे नेत्रके सामने समझिये कि उन्नतोदर शीशे (+४.०डी) को चष्मेकी कमानमें रखनेसे छायाका चलन जल्द, लेकिन दर्पणकी दिशाके विरुद्ध दिशामें होता है ऐसा मालूम हुआ, तो अनुमान कर सकते हैं कि दीर्घदृष्टिका बल कुछ कमतर हो गया है। यदि उन्नतोदर शीशेका बल अब बढ़ाया जाय (+५.०डी) तो छायाका चलन दर्पणके चलनकी दिशाके विरुद्ध दिशामें नहीं बल्कि उसके साथ होता है ऐसा दिखाई पड़ेगा। इससे यह स्पष्ट होगा कि दीर्घ-दृष्टिका नापका बल इस शीशेका बल, उसमें बीज गणित की संख्या-१.०डी, मिलानेसे पाया जानेवाले योग फलके बराबर है। परीक्षक रोगीके सामने एक मिटर फासलेपर होनेसे शीशेके बलमें-१.०डी यह संख्या मिलाना जरूरी है। यानी इस मिसालमें दीर्घदृष्टिका बल  $(+५.०डी - १.०डी = +४.०डी) + ४.०डी$  इतना होगा। परीक्षक यदि दो मिटर फासलेपर हो तो शीशेका बल में बीज गणितकी-५.०डी इस संख्याको मिलाना होगा, जिससे छायाका चलन विरुद्ध दिशामें हो जायेगा। इस छाया की कसौटीसे नेत्रके वक्रीभवनकी खड़ी अक्षरेषामेंका दोष जांचनेके लिये अन्तर्वृत्तदर्पणको उसके आड़े अक्षपर और उसके, आड़े अक्षका दोष जांचनेके लिये दर्पणको उसके खड़े अक्षपर झुमाना चाहिये।

अब ऐसा समझिये, कि छायाका चलन दर्पणके चलनके साथ धीरे धीरे होता है ऐसा दिखाई पड़े, तो अनुमान कर सकते हैं कि उस नेत्रमें ह्रस्वदृष्टिका दोष है। इसका नाप करनेके लिये परीक्षकको रोगीके नेत्रके सामने चष्मेकी कमानमें नतोदर शीशोंको छायाका चलन पहलेकी दिशाके कुछ विरुद्ध दिशामें हो जानेतक, बढ़ते प्रमाणमें रखना होगा। छायाका चलन जिस शीशेसे विरुद्ध होगा उस शीशेके बलमें बीजगणितकी संख्या-१.०डी मिलानेसे पाया जानेवाला कुल योग-फल इस ह्रस्वदृष्टिका नाप होगा।

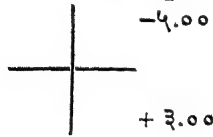
**निबिन्दुतामें-**या वैष्यम्य दृष्टिमें-कनीनिकाके क्षेत्रमें एक प्रकाशका पट्टा दिखाई पड़ेगा, जो आमतौरमें खड़ा या आड़ा जैसा मालूम होता है; लेकिन कभी कभी तिरछा जैसा भी दिखाई पड़ता है। इस पट्टेकी दिशा कोई भी हो, ध्यानमें रखिये कि, इससे नेत्रके वक्रीभवन दोषकी असली रेखांशकी दिशा ठीक बतलाई जाती है। प्रकाशका पट्टा, दोष पूर्णतया दुरुस्त करनेवाला गोलाकार शीशा नेत्रके सामने रखनेके पहलेही दिखाई पड़ता है; लेकिन कमतर बलकी ह्रस्वदृष्टि या दीर्घदृष्टि हो तो यह दोष दुरुस्त करनेवाला गोलाकार शीशा नेत्रके सामने रखनेके बाद यह प्रकाशका पट्टा दिखाई देता है। इस नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण पद्धतिसे निबिन्दुताकी खोज करनेमें इस दोषका ज्यादासे ज्यादा बड़े और छोटेसे छोटे रेखांशका अलग अलग गोलाकार शीशोंसे नापन करना यही असली

सवाल होता है। इन दोनों नापनमेका फरक निबिन्दुका नाप होगा। मगर ध्यानमे रखना, कि प्रकाशित पट्टेकी किनारिया जांचे हुए रेखांशसे समकोण करती है।



चित्र नं. ८१ से जाची हुई निबिन्दुताकी दुरुस्ती ध्यानमे आ जायेगी बायी ओरके रेखाचित्रसे (१) जो निबिन्दुता दिखाई देती है उसके (आ) आडे रेखाशको दुरुस्त करनेमें बेलनाकार शीशेका अक्ष (सिलिन्ड्रिकल लेन्स) आडे लंब रेखाशसे समकोण करे इसलिये ९०° पर रखना चाहिये; और दाहिनी ओरको रेखाचित्रसे (२) ध्यानमे आ जायेगा कि निबिन्दुताके खडे रेखाशको (ख) बेलनाकार शीशेका अक्ष समकोण होवे इसलिये १८०° पर रखना चाहिये। ऐसा समझिये कि चित्र नं. ८१ उस नेत्रका है जिसकी निबिन्दुताके खडे रेखाशका दोष +४.०डी से दुरुस्त होता है। और आडे रेखाशका दोष -४.०डी से। यह निबिन्दुता मिश्र स्वरूप की है; और इस वक्रीभवन दोषका लेखन इन शीशेके बलमें बीज गणितकी संख्या १.० डी जिससे छायाके चलनकी दिशा उलटी हो जाती है, मिलाकर इस तरहसे कर सकते हैं।

चित्र नं. ८२



इस मिसालमें दुरुस्ती तीन तरहसे बतला सकते हैं :

१. -५.०० बेलनाकार शीशा (रेखांश १८०°)  $\ominus$  + २.०० (रेखांश ९०°)

२. -५.०० गोलाकार शीशा  $\ominus$  + ८.०० बेलनाकार शीशा (रेखांश ९०°)

३. + ३.०० गोलाकार शीशा  $\ominus$  - ८.०० बेलनाकार शीशा (रे० १८०°)

आमतौरसे तीसरी तरह चष्मेवालोंको ज्यादाह पसंद होती है। क्यो कि घन चिन्हांकित शीशोंपर ऋण चिन्हांकित शीशोको बनाना उनको आसान होता है।

**अनुलोम जातीय निबिन्दुता (अस्टिकम्याटिझम अंकाडिंग दू रूल):**-दीर्घ दृष्टिमें ज्यादाह प्रमाणमें निबिन्दुता-वृषस्यदृष्टि-दिखाई पड़ती है, जिनमें ज्यादाह वक्रीभवन दोष खडी अक्षरेषामें होता है और इसी वजहसे उन्नतोदर बेलनाकार शीशे को खडी अक्ष-रेषामें रखनेसे यह दोष दुरुस्त कर सकते हैं। इस अवस्थाको अनुलोम जातीय निबि-

न्दुता कहते हैं। यदि यह दोष उन्नतोदर बेलनाकार शीशको आडी अक्षरेषामे रखनेसे दुरुस्त हो तो उस अवस्था को प्रतिलोभ जातीय निर्बिन्दुता (अस्टिकम्याटिझम अगेन्स्ट धी रूल) कहते हैं।

ह्रस्वदृष्टिमे आमतौरसे प्रतिलोभ जातीय निर्बिन्दुता दिखाई पड़ती है जब नतोदर बेलनाकार शीशको आडी अक्षरेषामे रखनेसे दोष दुरुस्त होता है।

इस नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण पद्धतिसे निर्बिन्दुता की बराबर अक्षरेषा मुकर्र करना आसानीसे हो सकता है। इसमें अक्षरेषा दर्शक तरकीब का इस्तेमाल करते हैं। इस तरकीब को ऐक्सनामिटर कहते हैं। यह एक गोल तश्तरी होती है जिसके मध्य-भागमें एक छेद होता है, और इस छेदके केन्द्रसे दोनों बाजूको जानेवाली एक सुफेद लकीर निकाली होती है। इस गोल तश्तरीके परिधि भागपर अंशकी संख्याके अंक लिखे हुए होते हैं। इस कसौटीका इस्तेमाल करनेके समय इस तश्तरीको चष्मे के कमानमे रखकर उसको इतना घुमाया जाय कि उस परकी सुफेद लकीरे प्रकाशित कनीनिकामे दिखाई देनेवाले पट्टेकी लम्बी रेखासे मिलती हो जावे। चष्मेके कमान परके जिस अंशके अंकको तश्तरीकी सुफेद रेखा बतलायेगी उसी अक्षमें बेलनाकार शीशको रखना चाहिये।

इस कसौटीमें दोषकी दुरुस्तीका प्रमाण ज्यादाह होनेका कारण रोगी और दृष्टि-विशारद इन दोनोमेका फासला होता है। जब यह फासला १ मिटर होता है तब ज्यादाह दुरुस्तीका प्रमाण १ डी बलके शीशके नाभ्यन्तर इतना होता है; फासला २ मिटर का हो तो प्रमाण ०.५० डी बलके शीशके नाभ्यन्तर इतना; और फासला ४ मिटर हो तो प्रमाण ०.२५ डी इतना होगा। ज्यादाह तर बहुतसे दृष्टिविशारद इस कसौटीका इस्तेमाल १ मिटर फासले परसे करते हैं; लेकिन कोई कोई दृष्टिविशारद मानते हैं, कि निर्बिन्दुताका दोष कमतर हो तो परीक्षा २ मिटर फासले परसे करना ज्यादाह मुनासिब होता है। यह संख्या, छाया निरीक्षणकी पद्धतिसे जांची हुई संख्यासे बाद करना चाहिये।

### कैची सदृश चलन

उपर वर्णन किये हुए छायेका चलन समझना आसान होता है। लेकिन ऐसी प्राकृतिक घटना इस छायाके चलनमें दिखाई पड़ती है कि जिसको कैची सदृश छायाका चलन कहा जाता है। यह अनभ्यस्त या नवसिखिया छात्रको जानना मुष्किल होता है। इस दृश्यमें दो आडे प्रकाशित पट्टे दिखाई पड़ते हैं जिनके बीचमे एक काला पट्टा होता है। दर्पणको धीरे धीरे घुमानेसे दोनों प्रकाशित पट्टे नजदीक जाकर काले पट्टेको ढाक देते हैं; और इसी वजहसे इस दृश्यको कैची सदृश चलन ऐसा नाम दिया है। यह विषम या अनियमित निर्बिन्दुताका लक्षण समझना चाहिये। इनका ज्यादाह बयान 'वक्त्रीभवनके दोष' इस अध्यायमे पाया जायेगा।

**सादे दर्पणसे नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण**—सादे दर्पणका इस्तेमाल करनेमें प्रकाशका उगमस्थान दर्पणके नजदीक होना चाहिये। इस दर्पणसे छायाका चलन जो दिखाई पड़ता है वह अन्तर्वृत्त दर्पणसे दिखाई देनेवाले चलनके विरुद्ध दिशामें होता है, यानी सादे दर्पणसे अव्यंग नेत्र, दीर्घदृष्टि, कमबलकी ह्रस्वदृष्टिवाले नेत्रमें छायाका चलन दर्पणके चलनके साथ होता है।

**नेत्रतल प्रतिछाया गति निरीक्षण की प्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमें गलती होनेके कारण**—परीक्षकको नेत्रतल प्रतिछाया गतिके निरीक्षणसे वक्रीभवन दोषकी जाचमें और कसौटी हरूफोंकी चम्बेके इस्तेमालसे की हुई जांचमें फरक दिखाई पड़नेके कारण निम्न लिखित जैसे होंगे—

( १ ) नेत्रान्तरगदर्शक यंत्रके दुरुस्ति करनेवाले शीशेको दोनों नेत्रोंके सामनेके प्रतिबद्ध केन्द्रोंके दरमियान न पकड़े ।

( २ ) परीक्षक रोगीके नेत्रतलके दृष्टिस्थानके बदले दूसरे स्थानका दोष जाचे तो फरक दिखाई पड़ेगा । ध्यानमें रखिये कि, कभीकभी नेत्रबिम्बका समतल और दृष्टिस्थान का समतल इन दोनों में दो या तीन डीयापटरका फरक दिखाई पड़ता है ।

( ३ ) रोगीने अपनी दृक्संधान शक्तिको ढीली न की हो, या उसमें अप्रकट ( छुपी ) दीर्घदृष्टि पैदा हुई होगी या उसके तारकातीत पिंड की स्नायु ऐंठी होगी

( ४ ) दोष सुधारनेके लिये परीक्षकने ज्यादातर बलके नतोदर शीशेका या कमतर बलके उन्नतोदर शीशेका इस्तेमाल किया होगा; या अपने खास दृक्संधानशक्तिका इस्तेमाल किया होगा ।

( ५ ) दृष्टिपटल की रोहिण्यां, जिनपर परीक्षक अपनी दृष्टि रखता है वे, दृष्टिपटलके रचना घटकों में ज्यादा गहराईके या ज्यादा उपरी समतलमें होंगी ।

( ६ ) रोगीके दृगाक्षमें से उसका नेत्रतल देखनेके बदले उसके तारकापिधानके बाहरी भागमेंसे परीक्षक देखता होगा । ध्यानमें रखिये कि, जांचमें गलती होनेकी यह एक मामुली बात होती है ।

( ७ ) रोगी के अकली होनेसे हरूफोंकी कसौटीके वक्त रोगीने फसाया होगा ।

**नेत्रतलके भिन्न भिन्न भागोंके समतलके फरक मुकररेर फरना** यह बात महत्वकी होती है । दृष्टिरज्जुके शीर्षकी सूजन, जो दृष्टिरज्जुके दाहमें पायी जाती है, या उसका खोखला होना जो कांच बिन्दुमें दिखाई पड़ता है इन अवस्थाओंकी खोज करनेमें इसका इस्तेमाल किया जाता है । यह जाननेकी दो तरह होती है—एक वस्तुस्थल भेदाभासके दृश्यकी—च्युतिकी, या नेत्रतलके भिन्न भिन्न ऊँचाईके भागोंपरके बिन्दुओंके वक्रीभवन दोषके नापनेकी । वस्तुस्थलभेदाभासका दृश्य अप्रत्यक्ष परीक्षाकी पद्धतिमेंके युगलोन्नतोदर शीशेको हिलानेसे दिखाई पड़ता है । इस शीशेको हिलानेसे ध्यानमें आजायेगा कि नेत्रतलकी प्रतिमाके दो भाग के चलनका प्रमाण भिन्न भिन्नसा होता है । यदि वे एक समतलमें न हों तो । काचबिन्दुके खोखलेकी किनारपर की रक्त वाहिनियोंके चलन की अपेक्षा खोखले तलपरकी रक्तवाहियोंका चलन जल्द होगा । दृष्टिरज्जुके शीर्षके सूजनमें ही इसी तरहका दृश्य दिखाई पड़ेगा ।

नेत्रतलके ऊँचे या खोखले भागोंकी नेत्रान्तरगदर्शक यंत्रसे खोज करनेमें वक्रीभवन दोष नापन करनेकी पद्धतिका अवलम्ब किया जाता है । पहले कौनसे शीशेसे खोखले भागका तल स्पष्ट दिखाई पड़ता है यह देखना; फिर नैसर्गिक समतलके भागोंकी प्रतिमा कौनसे शीशेसे स्पष्ट होती है यह देखना । ध्यानमें रखना कि, दोनों शीशोंमेंके फरक के डीयापटर मूल्यको

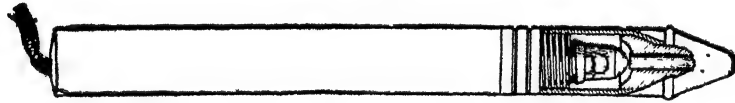
०.३ से गुणा करनेसे जो गुण सख्या होगी, वह खोखलेकी गहराईके बराबर होगी। ऐसा समझो, कि कांचबिन्दुके खोखलेका तल—४.० डी से स्पष्ट दिखाई पड़ता है, और खोखलेकी किनार और इर्दगिर्द का दृष्टि पटल +१.० डी से स्पष्ट दिखाई पड़ता है यानी दोनोंमेंका फरक ५ डी होगा। इस संख्याको ०.३ से गुणा करनेसे गुण फल १.५ होगा। यानी खोखलेकी गहराई १.५ मिलिमीटर्स होगी। इसी तौरसे दृष्टिरज्जुके शीर्षकी सूजन का नापन कर सकते हैं।

### नेत्रमें घुसे हुए शल्यका स्थान मुक़र्रर करना

नेत्रमें घुसे हुए शल्यकी जगह वक्त बे वक्त नेत्रपर प्रकाशको तिरछा केन्द्रित करनेसे, या नेत्रान्तरंगका परिप्रकाशन करनेसे या नेत्रान्तरगदर्शक यंत्रसे परीक्षा करनेसे मुक़र्रर करना संभाव्य होता है। लेकिन बहुतसे मिसालोंमें नेत्रके अन्दर रक्तस्राव होनेसे, या उसके घटक विपर्यस्त यानी ऐंठे हो जानेसे या उसमें दाहज फर्क होनेसे वह देखना संभाव्य नहीं होता। पहले जमानेमें जब शल्य यदि लोहा था फौलादका होता था तब उसको चुम्बक सूची लगाके उसकी जगह मुक़र्रर करना संभाव्य होता था। चुम्बक सूची नेत्रको लगानेसे इस प्रकारका शल्य सूचीके तरफ़ सरकजानेसे नेत्रमें वेदना पैदा होती थी जिसके स्थानसे शल्यकी जगह मुक़र्रर करते थे। हालमें क्ष किरणोंके इस्तेमालसे सब तरहके शल्यकी, सिर्फ़ लोहा या फौलाद का नहीं, जगह प्रत्यक्ष देखकर मुक़र्रर करना संभाव्य हुआ है। यह जगह मुक़र्रर करनेमें लिओनार्ड, स्वीट और डेव्हिड्सन की पद्धति कामकी होती है।

नेत्ररोगविज्ञान शास्त्रमें सबसे पहले लिओनार्डने ही क्ष किरणोंका इस्तेमाल किया था। नेत्रमें घुसे हुए शल्यकी जगह मुक़र्रर करनेकी उनकी तरीक़ीबमें त्रिकोणमापनकी (ट्रायांगुलेशन)

चित्र नं. ८३



बुरदेमनका नेत्रान्तरग परिप्रदीपन यंत्र

भूमिरेषा खोपड़ीकी छायाके सामने रखी जाती है। कैमराकी प्लेट पर प्रतिबिम्ब निर्दिष्ट अंतरपरसे और खास स्थानसे डाला जाता है जिससे अनेक बाजू और कोणका चित्र होता है। और इसपरसे दृष्टिविशारदको शल्यकी जगह मुक़र्रर करना संभाव्य होता है।

### नेत्रान्तरंगका परिप्रदीपन (यानी ट्रान्सइल्युमिनेशन आफ़ दी आय) —

इसमें नेत्रगोलकके बाहरी पटलपर, कृष्णपटलके अर्बुदके स्थानके सामने प्रकाशको केन्द्रीभूत करके उसका अन्तरंग प्रकाशित करते थे। सन १८८८ में फ़ान रेड्सने वैद्युत यंत्रसे नेत्रान्तरंग प्रकाशित किया था। उनके पश्चात् लेबर, साक्स, रोको-दुविहो और बुरदेमन आदि लोगोंने इस यंत्रमें सुधार किये हैं। इन सब यंत्रोंमें बुरदेमनका यंत्र सबसे अच्छा माना गया है।

इस यंत्रके इस्तेमालकी तरह:—यह परीक्षा अधियारी कोठरीमें की जाती है। नेत्रको कोकेनसे सुन्न करके कनीनिकाको प्रसृत करना चाहिये। परीक्षकने रोगीके सामने खड़े



रहकर नेत्रच्छदोको पूरी तौरसे खोलना। यंत्रको रास्तकोणमें पकड़कर उसकी नोकको शुक्लपटलके भिन्न भिन्न भागोंपर लगाकर नेत्रान्तरंग प्रकाशित करके कुछ फर्क दिखाई पड़ते हैं या नहीं यह देखना, नैसर्गिक नेत्रोंमें या मोतीबिन्दु हुआ हो तो भी कनीनिका लाल दिखाई पड़ेगी। यदि नेत्रगोलकके भीतर अर्बुद हुआ हो तो यंत्रकी नोक अर्बुदके सामनेकी ओरको हो जानेसे कनीनिका लाल नहीं बल्कि काली ही रहेगी। नेत्रके भीतर लहु जम गया हो, द्रवोत्सर्ग हुआ हो, अर्बुद या शल्य हो तो प्रकाशकी गतिको रुकावट होती है और नेत्रान्तरंगक प्रदीपन अच्छी तरहसे नहीं होगा। इस पद्धतिका असली फायदा नेत्राभ्यन्तरके अर्बुद और दृष्टिपटलकी स्थानभ्रष्टता इन दोनों अवस्थाओंका निदान करनेमें दिखाई पड़ता है।

**सायडरोफोन**—नेत्रमेके लोहे या फौलादके टुकड़ोकी खोज करनेके लिये जानसन्ने एक यंत्र निकाला है। इस यंत्रमें वैद्युत चुंबक होता है जिसको टेलिफोन यंत्र जुड़ा हुआ होता है। इस यंत्रको लोहेके टुकड़ेके नजदीक लातेही विद्युत प्रवाहमें फरक होकर टेलिफोनका आवाज होता है जो आसानीसे सुनना संभाव्य होता है।

**आफथालमोडायोफोनास्कोप**—यह एक परिप्रकाशन यंत्र होता है, जिससे मूँहके कोटरसे सामनेकी ओरको तीव्र प्रकाश डालकर परीक्षकको नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रके सिव नेत्रान्तरंग देखना संभाव्य होता है। इस यंत्रमें असलमें ८० बत्ती दीप्तिका एक वैद्युत चिराग, एक परावर्त्तक और एक जलशीतलकार उपकरण (वाटर कूलर) होता है। परीक्षा अधियारी कोठरीमें की जाती है। रोगीका मूँह काले बुरकेसे—जिसमें नेत्रोंके लिये दो छिद्र होते हैं—पूर्णतया ढाका जाता है। रोगीने इस यंत्रको अपने मूँहके भीतर बिल्कूल पीछेकी ओरको पकड़ना, फिर परीक्षक दोनों नेत्रगूहापर क्या असर होता है इसको देखता है। हर्ट्जिल्लके मतानुसार नेत्रगूहा, इर्दगिर्दके कोटर और नेत्रान्तरंगकी नामशहूर अवस्थाओंका निदान करनेमें यह पद्धति काबिल होती है। इस परिप्रदीपनसे पहले कनीनिका संकुचित होकर फिर विस्तृत हो जाती है, जिससे नेत्रबिम्ब, दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनियाँ और विकृत अवस्थाएं देखना संभाव्य होता है।

# खंड द्वितीय

## अध्याय ५

### नेत्ररोगविज्ञानशास्त्र संबंधीकी कुछ कानूनी बातें

( थामस हाल शास्त्रिकके लेखका मतलब )

दृष्टिविशारदके पेशेमें कुछ महत्वकी जिन कानूनी बातोंसे उसका संबंध होता है उनका यहां जिक्र करना मुनासिब होगा। ये बातें ( १ ) चाक्षुष वाक्फिगारकी गवाही, ( २ ) चाक्षुष हानीकर चिकित्सा ( आफथालमिक माल प्राकसिस ) और ( ३ ) चाक्षुष स्वास्थ्यसंबंधीके कानून इन स्वरूपकी होती हैं। इस जगह सिर्फ पहले दो बातोंका ही विचार करेंगे।

#### ( १ ) चाक्षुष वाक्फिगारकी गवाही

चाक्षुष वाक्फिगार की गवाहीका (अ) वैद्यकीय और (ब) कानूनी परिणाम इन दोनोंका अलग अलग विचार करना मुनासिब होगा।

#### (अ) चाक्षुष वाक्फिगारकी गवाहीका वैद्यकीय परिणाम

दृष्टिविशारदके पेशेमें विचार करना जरूरी होता है ऐसे आमतौरके ज़रर—

नेत्रगोलकके ज़ररके संबंधीका खास तौरका बयान अन्य भागमें पाया जायगा। लेकिन हग्नालयमें इनका जो महत्व पाया जाता है उससे अदालतमें इन कुछ बातोंको और ही दूसरे तौरका महत्व होता है। इसलिये उन संबंधीका बयान यहां करना जरूरी समझते हैं। पहले पहल यह करना जरूर है कि भोटे शस्त्रसे भौहको कीयी हुई जख्म और उसी जगह तीक्ष्ण चक्कू जैसे शस्त्रसे कीयी हुई जख्म इन दोनोंमें फर्क करना अदालतमें ज्यादा महत्वकी बात है। इस तरहका फर्क करना सब मिसालोंमें पहले आसान मालूम होगा; लेकिन तज़रबा यह होता है कि यह बात इतनी आसान नहीं, क्योंकि जब कोमल घटकोंके नीचे हड्डीका नोकदार भाग होता है तब उन घटकोंकी भोटे शस्त्रसे कीयी हुई जख्म चक्कू जैसे तीक्ष्ण शस्त्रसे कीयी हुई जख्म जैसी मालूम होती हैं।

भौहकी भोटे शस्त्रसे कीयी हुई जख्म, जो चक्कूसे कीयी हुई जख्म जैसी भासमान होती हैं, और खास चक्कूसे कीयी हुई जख्म इन दोनोंमेंका फर्क चार बातोंसे जानना संभाव्य होता है। ( १ ) भोटे शस्त्रसे कीयी हुई जख्मके इर्दगिर्द त्वक्कृत विसरणका मंडल ( एकीमोसिस ) दिखाई पड़ता है। ( २ ) अभिवर्धक शीशसे भोटे शस्त्रकी जख्मको देखनेसे उसकी किनार नाहमवार होती है। ( ३ ) चक्कूसे कीयी हुई जख्ममें नीचेके सब घटक जख्म की गहराई तक साफ कट गये हैं ऐसा मालूम होगा; लेकिन भोटे शस्त्रकी जख्ममें बिल्कुल नीचेके घटक कट जाते हैं, और उनके ऊपरके तन्तूर घटक कटे नहीं

गये हैं ऐसा दिखाई पड़ता है । (१४) असली भोटे शस्त्रकी जख्म जो चक्कूसे कीयी हुई जख्म जैसी भासमान होती है, उसके तलमें वही पृष्ठभागकी अपेक्षा ज्यादा लम्बी होती है; इसके विपरीत चक्कूसे कीयी हुई जख्म पृष्ठभाग पर उसकी गहराई की अपेक्षा ज्यादा लम्बी होती है । इसकी असली वजह यह होती है कि चक्कू ऊपरसे नीचेकी ओरको काटता जाता है, और भोटे शस्त्रकी जख्म जो नीचेकी तीक्ष्ण हड्डीसे होती है वह नीचेसे बाहरकी ओरको काट करती जाती है ।

यह फरक कई दफा महत्वका माना जाता है; क्योंकि कई बार पहलेकी अदालतमेंकी जांचमें वाकिफगारकी यह फरक करनेकी लियाकत पर मुलजिम्मे खून करनेके मतलबसे हमला किया था, या सादा हमला किया था इस बातको मुकर्रर करना संभाव्य होता है । बादमें यह फरक, और वाकिफगारकी यह फरक करनेकी लियाकत पर मुलजिम्मे काँदखाना या आज्ञादी अवलम्बित रहती है ।

तारका की कुछ नैसर्गिक अनियमित घटना, जो भूलसे ज़ररसे पायी होगी ऐसा मानना संभव है, निम्नलिखित जैसी होती है:—

**विषमरंगी नेत्र** ( हीटराफथालमस ) यानी दोनों नेत्रोंकी तारका भिन्न भिन्न रंगकी दिखाई पड़ना । इसका निदान 'भूलसे ज़ररसे पैदा हुई तारका' ऐसा किया गया है यह हमने देखा है ।

**बहिर्च्युत कनीनिका** ( एक्टोपिया प्युपिली ), कनीनिका का अनियमित स्थान ( मालपोझिशन आफ प्युपिल ) ।

**अनेक कनीनिका** ( पॉलीकोरिया ) यानी एक नेत्रमें अनेक कनीनिका दिखाई पड़ना ।

**कनीनिकामेंका स्थायी परदा या झिल्ली** या कलल अवस्थाका शेष, यह बाजे वस्तु भूरे रंगकी कनीनिकामें दिखाई पड़ता है । यह शेषभाग तन्तूर स्वरूपका होता है, और ये तन्तु कनीनिकासे स्फटिकमणिको जा पहुँचते हैं, या कनीनिकामें के खंड पर फैल जाते हैं । इन तंतुओंको भूलसे पार्श्वबंध ( पोस्टेरियर सायनेकी ) माना जाना संभव है । इन दोनों अवस्थाओंका फरक जानना जरूरी है । पार्श्वबंधमेंके तन्तु कनीनिकाकी किनारसे या उसके पिछले पृष्ठसे ही शुरू होकर स्फटिकमणिको जाते हैं; लेकिन इस स्थायी परदे या झिल्लीके तन्तु कनीनिकाके किनार से नहीं शुरू होते बल्कि उसके सामनेके पृष्ठभागसे अकसरकरके 'तारकाके लघु रोहिणीवलय ( सरक्युलस आरटेरिओसस आयरिडिस मायनर ) के पास से । ध्यानमें रखिये कि ये तन्तु स्थिति-स्थापक होनेसे अट्रोफीनके असरमें ही कनीनिका गोल जैसी फैल जाती है और इनमेंका फरक करनेकी यह दूसरी बात होती है ।

अन्य खास महत्वकी बातें जिनको अदालतमें ज्यादा महत्व पाया जाता है उनका जिक्र ज़ररसे पैदा हुई अवस्थाओंकी झूठी माहियत इस भागमें कर सकते हैं ।

**बहानेकी तरह—और अन्य झूठे ढंगकी तरह—का बहाना:**—कुछ ज़रर या रोग न होते ही वह है, ऐसा कहना इसको बहाना करना ( सिम्युलेशन ) कहते हैं; झूठी माहियत

प्रत्यक्ष रोगको झूठा कारण देना (फाल्स अट्रीब्यूशन) इसको झूठी माहियत कहते हैं; असलसे ज्यादा बयान यानी प्रत्यक्ष रोग या ज्वर की अवस्था ज्यादा तीव्र स्वरूपकी है ऐसा बतलाना (एक्साजरेसन); इनसे विपरीत एक तरह होती है जिसको रियाकारि (डिस सिम्युलेशन) कहते हैं जिसमें शक्स बीमार होतेभी तन्दुरुस्तीका बहाना करता है।

### बहाना जांचनेकी कसौटियां

(अ) दृक्षेत्रके सम केन्द्रिक संकोचनका या नेत्रके अंधतिलकका बहाना, जांचनेकी कसौटी: अलग अलग दिनको दृक्षेत्र नापन यंत्रसे दृक्षेत्रकी ठीक खोज करनेसे बहाना करनेवाले शक्स का ढोग मालूम होगा, क्योंकि पहले उसने जो जवाब दिया होगा उसी किसम का जबाब हरदिन देना उसको संभाव्य नहीं होगा। ध्यानमें रखिये, कि गर्भाशयोन्माद (हिस्टेरिया—गुल्मवायु) की अवस्थामे यह व्यंग दिन ब दिन ही नहीं बल्कि हर पलको बदलता जाता है।

(ब) कोपियोपिया का बहाना—पढ़नेकी लाचारी—ध्यानमें रखिये कि यही अवस्था कभी कभी वक्तीभवन दोष या अन्य वस्तुगत कारण न होते भी दिखाई पड़ती है।

(क) दोनों नेत्रोंकी दृष्टि दुर्बलता और दृष्टिहीनता (अम्बिलियोपिया और अमारोसिस) का बहाना जांचनेकी कसौटियां—यदि दोनों नेत्रोंमें दृष्टिहीनताका या दृष्टिदुर्बलताके बहानेकी हुज्जत की गयी हो तो परीक्षकको अकसर करके कनीनिकाकी प्रकाश प्रतिक्रिया है या नहीं, इस बात पर अवलम्बित रहना जरूरी होता है। यदि यह कनीनिकाकी प्रकाश प्रतिक्रिया दिखाई देती हो तो दृष्टिहीनता या दृष्टिदुर्बलताका अभाव है ऐसा मान सकते हैं। लेकिन ध्यानमें रखना चाहिये, कि दृष्टिहीनतामें भी यदि क्षिति का यानी ईजाका स्थान चाक्षुष पथके ऊपरी भागमें हो, तो यह कनीनिकाकी प्रकाशप्रतिक्रिया कायम रहती है। और इसके अलावा कनीनिकाकी अचलता पार्श्वबंदमेंही दिखाई पड़ती है। इस हालतमें अट्रोपीनके इस्तेमालसे कनीनिकाकी अचलता पार्श्वबंदकी वजहसे हुई है या नहीं इस बातका निर्णय कर सकते हैं। बहाना करनेवाले लोग नेत्रमें अट्रोपीन या कोकेन के इस्तेमालसे कनीनिकाका हुन्नरसे प्रसरण करते हैं क्योंकि दृष्टिहीनतामें कनीनिका अचल और विस्तृत होती है यह उनको ज्ञात हो जाता है। लेकिन हुन्नरसे किया हुआ कनीनिकाका प्रसरण दृष्टिहीनताके प्रसरणकी अपेक्षा ज्यादा प्रमाणका होता है।

स्मिड् रिंपलर की दोनों नेत्रोंकी दृष्टिहीनताका बहाना जांचनेको कसौटी ज्यादा सादी और काबिल होती है। इसमें रोगीको सिर्फ अपने हाथकी ओरको देखनेको कहा जाता है। रोगीका अंधत्व सच हो तो वह फौरन अपने हाथकी तरफ देखेगा, लेकिन बहाना करनेवाला शक्स हाथके सिवा अन्य स्थानकी तरफ देखेगा। अंधत्वका बहाना करनेवालेकी तरफ बेखबरीसे “मूह बनानेसे” वह लापरवाह रहनेसे उसके मूहपरकी प्रतिक्रियासे उसने मूह बनाना देखा है ऐसा निश्चित मान सकते हैं। भूलना नहीं कि दृष्टिहीन शक्सकी नजर टकटकी स्थिर और बेकियाती होती है, और चलनमें उसका कदम छोटा और जोरसे जमीनपर लाया जाता है। वह कुछ सुनता है ऐसा उसके मूह परसे भासमान होता है और उसका सिर ऊपरकी ओर को घुमा हुआ होता है; ये बातें बहाना

करनेवाले शक्स में नहीं दिखाई पड़ती। शायद कभी हो तो ज्यादा समय तक नहीं रहती। जिनकी दृष्टि पोयकी जैसी विकृतिसे नष्ट हो जाती है वे सिरको नीचे घुमाते हैं क्योंकि उनको प्रकाशसे तकलीफ होती है।

दोनों नेत्रोंकी दृष्टिदुर्बलता जाहिर करना सभाव्य होता है यदि बहाना करनेवाले शक्सको कसौटी हरेफके कार्टोंको भिन्न भिन्न समय पढ़नेको कहा जाय। इन कार्टों पर की आखरी लकीरोमें भिन्न आकारके हरेफ लिखे हुए होते हैं। बहाना करनेवाले शक्सको भिन्न भिन्न समयमें ये कार्ट पढ़नेको दिये जाते हैं और पहलेके पढ़नेमें और हालके पढ़नेमें लकीरे पढ़नेमें क्या क्या गलती वह करता है यह देखते हैं इससे वह पकड़ा जाता है।

(४) एक नेत्रकी दृष्टिहीनता और दृष्टिदुर्बलता का बहाना जांचनेकी कसौटियां अनेक होती हैं, जैसे कि—कुइनेकी रोकनेकी कसौटी; त्रिपार्श्व या शीशेकी कसौटियां; दर्पणकी कसौटी; घनचित्रदर्शककी कसौटी; रंगीन हरेफोंकी कसौटी, और हेरिंग की गिरनेवाले पदार्थोंकी कसौटी।

(१) कुइनेकी रोकनेकी कसौटी—रोगीको उसका सिर स्थिर रखकर और किताबको भी स्थिर पकड़कर किताबको पढ़नेको कहना। और फिर किताब और नेत्रोंके दरमियान एक पट्टी या पेनसिल खड़ी तौरसे पकड़ना। यदि उसको दोनों नेत्रोंसे दिखाई पड़ता हो, तो वह बेरोक सीधा पढ़ता जायेगा। यदि एक नेत्रमें अंधत्व हो तो, पट्टीसे ढके हुए हरेफ उसको नहीं दिखाई पड़ेंगे और वह बीचमें अटक जायेगा ऐसा मालूम होगा। लेकिन ध्यानमें रखिये, कि बहाना करनेवाले लोग किसी खास उस्तादसे तैयार किये हो तो, यह कसौटी बिल्कुल नाजायज होती है, ये बहाना करनेवाले लोग, अंधत्वका बहाना किये हुए नेत्रके सामनेकी पट्टीसे ढके हुए हरेफ या शब्दोंको पढ़नेका इनकार करेंगे। कसौटीका इस्तेमाल करनेके समय परीक्षकने इस बातपर ख्याल रखना अलबत्ता जरूर है कि, बहाना करनेवाले शक्सका सिर और पढ़नेकी किताब बिल्कुल स्थिर रहे।

(२) त्रिपार्श्व की और शीशोंकी कसौटियां कई होती हैं, जिनमेंसे नीचेकी कसौटियोंका इस्तेमाल कर सकते हैं।

(अ) अलफ्रेड फान ग्राफकी कसौटीकी पद्धति:—अंधत्वका बहाना करनेवालेके अंधे नेत्रको पहले ढाकना, फिर अच्छे नेत्रके सामने त्रिपार्श्वको इस तरहसे रखना कि उसकी नीब कनीनिकाके केन्द्रके सामने हो जावे। इस तरीकेसे उसको इस अच्छे नेत्रसे सामनेका पदार्थ दोहरा दिखाई पड़ता है ऐसा वह कबूल करेगा, क्योंकि उसका अंधा नेत्र ढका हुआ है। फिर उस शक्सको ढाके हुए अंधे नेत्रपर का ढक्कन निकाल लेनेको कहना और उसी वक्त परीक्षकने अच्छे नेत्रके सामनेके त्रिपार्श्वको इतना ढकेल देना कि उसको दोहरा न दिखाई पड़े। ऐसी हालतमें रोगीको दोहरा दिखाई पड़ता हो तो उसको अंधे नेत्रसे दिखाई पड़ता है ऐसा मानना मुनासिब होगा। इस्तेमाल किये हुए त्रिपार्श्वका बल कमसे कम १०° का होना चाहिये जिससे जरूरतन दोहरा दिखाई पड़ेगा।

इस कसौटीका और भी एक फायदा यह होता है कि इससे दोनों नेत्रोंकी दुर्गुणवृत्तिकी तीव्रता ठीक ठीक मुकर्रर करना संभाव्य होता है। इसके लिये डोगी शक्सको पहले एक और फिर दूसरी प्रतिमाको जोरसे पढनेको कहना।

(ब) इस शक्सको दोनों नेत्रोंको खुले रखकर उसको छ' मिटर फासलेपरकी मोमबत्तीकी ज्योतिके नरफ देखते रहने को कहना। फिर उसके अच्छे नेत्रके सामने  $90^{\circ}$  या  $10^{\circ}$  अंश बलका त्रिपार्श्व इस तरहसे रखना कि उसकी नीव ऊपर या नीचे की ओरको होवे। यदि उसको दो ज्योतिया दिखाई देती हो तो वह दोनों नेत्रोंसे देखता है ऐसा समझना। ध्यानमें रखिये कि डोगी शक्स जानता है कि उसके अंधे नेत्रकी जांच हो रही है और वह इसी सबबसे ज्योती दो नहीं दिखाई पडती ऐसा बहाना करेगा।

(क) हर नेत्रके सामने  $7^{\circ}$  अंश बलका त्रिपार्श्व इस तरहसे रखना कि उनकी नीव बाहरकी ओरको होवे; फिर उसको छ' मिटर फासले परकी मोमबत्ती की ज्योति की तरफ देखनेको कहना। यदि दोनों नेत्रोंमें दृष्टि हो तो नेत्र अन्दरकी ओरका घुम जायेंगे। दोनों नेत्रों में दृष्टि न हो तो नेत्र अन्दर की ओर को नहीं घूमेगा।

(ख) अंधे नेत्रके सामने  $12^{\circ}$  बलका त्रिपार्श्व इस तरहसे पकडना कि उसकी नीव बाहरकी ओरको होवे। यदि उस नेत्रसे कुछ दिखाई पडता हो तो द्विधादर्शन की तकलीफ मिटानेके लिये वह नेत्र अन्दरकी ओरको घुम जायेगा। इसी को **भिन्नस्थिती द्विधादर्शन** की कसौटी कहते हैं।

(ग) हर नेत्रके सामने एक एक त्रिपार्श्व उसकी नीव ऊपरकी ओर हो इस तरहसे रखना और फिर शक्स को सीढ़ी परसे नीचे उतरने को कहना। यदि एक नेत्रको बंद करके वह सीढ़ी परसे उतरने लगा तो वह बहाना करता है ऐसा समझना।

(च) एक नेत्रके सामने आइसलैण्ड स्फारको यानी खडियाके खनिजको रखना, यदि इस शक्स को तीन प्रतिमाएँ दिखाई पडती हों तो उसको **द्विनेत्रीय दर्शन** (बायनाक्युलर व्हिजन) है ऐसा समझना चाहिये।

(छ) शक्सको एक नेत्रके सामने **म्याडाक्सकी द्वित्रिपार्श्वकी कसौटी**को रखकर दूसरे नेत्रको खुला रखना। यदि शक्सको तीन प्रतिमाएँ दिखाई पडती हो तो उसको द्विनेत्रीय दर्शन है ऐसा समझना।

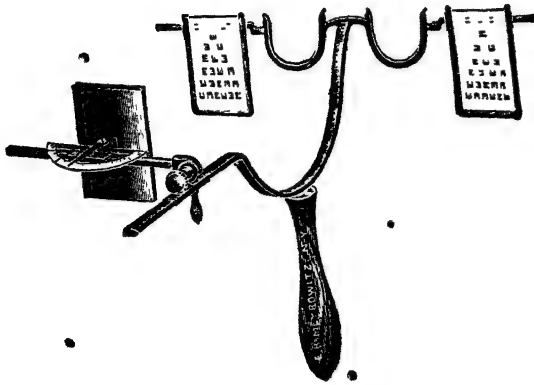
(ज) अच्छे नेत्रके सामने  $+14.0$  डी बलके उन्नतोदर शीशेको रखकर दूसरे नेत्रके सामने  $-25$  डी बलका नतोदर शीशा रखना और फिर रोगीको छ' मिटर फासले परके कसौटी ह्रूफ पढनेको कहना। यदि उसने ह्रूफ पढे तो समझना कि, अंधत्वका बहाना किये हुए नेत्रसे वह पढता है (ध्यानमें रखिये कि अच्छे नेत्रमेंका स्फटिकमणि निकाला हो तो वह अच्छे नेत्रसे अब पढ सकता है)

(ट) अच्छे नेत्रके सामने **म्याडाक्स की शलाका** रखना; यदि शक्सको प्रकाशकी ज्योति और लकीर दोनों भी दिखाई पडती हों तो वह अन्धत्वका बहाना करता है ऐसा समझना।

(३) ज्याक्सन की कसौटी की तरह जिस नेत्रमे अंधत्व है ऐसा बहाना किया जाता है उसके सामने +४.० डी बलका शीशा, और अच्छे नेत्रके सामने +२.० डी बलका शीशा रखना । पहले नेत्रका दूरबिन्दू अब २५ से. मि.पर होगा, और दूसरे नेत्रका दूर-बिन्दू ५० से.मि. पर होगा । बहाना करनेवाले शक्स को, जिसपर बारीक हल्फ लिखे है ऐसा कार्ट उसके हाथमे देकर उसको पढनेको कहना । यदि वह इस कार्ट को पढनेके लिये ५० से.मि. के बदले २५ से. मि. पर पकडे तो वह बहाना करता है ऐसा समझना ।

(३) फ्रिडेनबर्ग की दर्पण यंत्रकी कसौटी—यह कसौटी बहुत कामकी होती है । इस यंत्रमे एक दर्पण और दो कसौटी हल्फोंके कार्ट होते हैं । (चित्र नं. ८४ देखिये) दर्पण

चित्र नं. ८४



फ्रिडेनबर्गका दर्पण यंत्र

को एक आडे डन्डे पर इस तरह से बिठाया होता है, कि उसको कार्टसे जितना चाहे उतने अन्तर पर दूर या नजदीक रख सकते हैं, और एक तरकीब होती है, जिससे घुरीको १८० अंशमें से घुमाकार दर्पण को पहले एक नेत्रके सामने बादमें दूसरे नेत्रके सामने रख सकते हैं । और उसको खडी अक्षरेषापर तिरछा घुमा सकते हैं, जिसका प्रमाण आडी अक्षरेषा परके निर्देशकसे जानना संभाव्य होता है । जब निर्देशक ९५ अंशपर

होता है तब दर्पण का समतल उसी ओरके नेत्रकी दृक्रेषासे काटकोन करने वाला होगा और इस नेत्रको दर्पणमें उसका प्रतिबिम्ब दिखाई पड़ेगा । लेकिन इस ओरका कसौटी कार्ट दर्पण को अभिलम्ब रेषा में ( नारमल ) न होनेसे उसका प्रतिबिम्ब दूसरी ओरके नेत्रको दिखाई पड़ता है, न कि पहले नेत्रको ।

यदि दर्पणको रोगीकी कनपटी की ओरको थोड़ा घुमाया जाय, ऐसा समझो कि निर्देशक ९५° से १००° अंश को हो जावें, तो चाक्षुष अवस्था उलटी होगी और उसी ओरका कार्ट उस नेत्रको दिखाई पड़ेगा । दर्पणको डन्डे की दूसरी ओरको घुमानेसे पहले की जैसी ही, दो किसम की कसौटियां लगाना संभाव्य होता है । इस रीतिसे कसौटीमें जल्द आठ तरहके फरक कर सकते हैं ।

दर्पण दाहिने नेत्रके सामने रखा है  
९५° पर दा. नेत्र दाहिना कार्ट देखता है  
९०° ,, बा. नेत्र दाहिना कार्ट देखता है  
७०° ,, दा.नेत्र बायें ओरका कार्ट देखता है  
६०° ,, बा.नेत्र बायें ओरका कार्ट देखता है

दर्पण बायें नेत्रके सामने रखा है  
९५° पर बा.नेत्र बायें ओरका कार्ट देखता है  
९०° ,, दा. नेत्र बायें ओरका कार्ट देखता है  
७०° ,, बा.नेत्र दाहिने ओरका कार्ट देखता है  
६०° ,, दा.नेत्र दाहिने ओरका कार्ट देखता है

(४) स्नेलन की लाल और हरे हरूफोंकी कसौटी—इस कसौटीके लिये काले कार्ट पर लाल और हरे रंगके पर्याय क्रमसे लिखे हुए कसौटी हरूफ, और जिसमे एक कांच लाल रंगकी और दूसरी हरे रंगकी होती है ऐसा एक चष्मा इनकी जरूरी होती है। ध्यानमे रखिये कि, लाल काचमेसे सिर्फ लाल रंगके हरूफ दिखाई देते हैं, और इसी तौरसे हरे काचमेसे हरे रंगके हरूफ दिखाई देते हैं। हरे काचमेसे लाल हरूफ के सब किरणोको, और लाल काचसे हरे हरूफोके सब किरणोको रुकावट होती है। इसकी वजहसे कुछ हरूफ एक नेत्रसे और कुछ हरूफ दूसरे नेत्रसे पढे जाते हैं। यदि शक्स इस चष्मेसे सब हरूफोको पढता जाय तो मान लेना की वह दोनो नेत्रोसे पढता है।

(५) घनतादर्शन की कसौटी ( स्टिरियास्कोपिक टेस्ट ) कई किस्म की होती है। इनमेसे सादी कसौटी अंग्रेजी L और F हरूफ की या देवनागरी र और च हरूफोकी कसौटी होती है। द्विनेत्रीय एक दर्शनवाले शक्सको ये E या ख दिखाई पड़ेगा।

(६) हेरिंग के गिरनेवाले पदार्थोंके प्रयोग की कसौटी का बहाना जाचनेके लिये इस्तेमाल कर सकते हैं। इस प्रयोगमे शक्सको एक नेत्रसे एक लम्बी नलिकामे से उसके पार सामनेके खडी रेषामे तने हुए धागेकी ओर देखनेको कहना, फिर उस धागेके सामनेसे या पीछे से कांचके मनका डाले जाते हैं। शक्सने मनका धागेके किस ओरसे डाले जाते हैं यह बात ठीक ठीक बताई तो उसको द्विनेत्रीय दर्शन है ऐसा मान सकते हैं। यदि एक नेत्रमे अंधत्व हो तो वह कई गलतिया करेगा।

### झूठी निसबत-माहियत-की कसौटी

खास तरहकी जरूर दिये हुए कारणसे पैदा होना संभाव्य है या नहीं यह मुकर्रर करनेमे इस जरूरका सिर्फ एक ही नहीं बल्कि सब मुद्दोंका विचार करना महत्वकी बात है। और इनका इस कारणसे कुछ तालुक है या नहीं इसका भी विचार करना मुनासिब होगा। नेत्रकी जरूरके भिन्न भिन्न तरहके मुमकीन कारणोंपर दृष्टिविशारदकी कचहरीमें जो जोर दिया जाता है उससे अदालतमें औरसे और ही (भिन्न) तरहका जोर दिया जाता है इस बातकी ध्यानमे रखना चाहिये।

भौहकी जखम जो असलमें कुचली हुई होती है लेकिन जौ चक्कूसे कीयी हुई जैसी भासमान होती है, और उसी स्थानकी खास तीक्ष्ण चक्कूसे कीयी हुई जखम इनका मुफस्सल बयान पहलेही किया गया है। इनमेंका फरक जरूर ध्यानमें रखना। भूलना नहीं कि, भौहकी काटसे कीयी हुई जखम वक्त बेवक्त फटी हुई जखम जैसी होजाती है। क्योंकि चक्कू काटनेके पहले चमडीकी तानता है और फिर घटकोंको काटता है। चमडी एँठ जानेके बाद जखम अंग्रेजी व्ही या जेड ( V. Z. ) के आकारकी होती है।

कई शक्स हमला या हादसासे जरूर होकर उसकी वजहसे दृष्टिदुर्बलता या दृष्टिहीनता पैदा हुई ऐसा दावा करनेके मतलबसे अपनी भौहको समज बूझके जरूर करते हैं। ध्यानमें रखिये कि इस तरहकी जखम उथली होती है; और उसका क्षतचिन्ह बड़ा दिखाई दे,



इसलिये उसके अच्छी होनेके वक्त उसको खुली रखनेकी कोशिश की जाती है। इन सब मिसालोमे पहले दी हुई कसौटियोंका इस्तेमाल करना।

**त्वक्‌रक्तनिसरण,** नेत्रके ज़रके कानूनी संबंधमे एक अहम मुद्दा होता है। नेत्र-च्छदमेंका त्वक्‌रक्तनिसरण, पहलेपहल गहरे नीले, कुछ काले नीले या कुछ पीले लाल रंगका होता है। एक या दो दिनके बाद उसमे पहले हरा, फिर पीला, फिर निम्बूके रंग जैसा पीले और आखिरमें सुफेद पीला और नैसर्गिक ऐसा फरक होता जाता है। साधारणतया शरीरमें त्वक्‌रक्तनिसरणका कालासा काला भाग जहां मार ज्यादाह जोरसे लगा होता है उस भागमे दिखाई पड़ता है। ऊपरके नेत्रच्छदमें बदरंगका ज्यादाहसे ज्यादाह काला भाग चंद घंटोके बाद नेत्रच्छदकी किनारके पास दिखाई पड़ता है। इसकी वजह यह होती है कि, नेत्र-च्छदकी जालवत्-झिल्ली-घटकोके बीचके अवकाशोमेसे लट्टुका उत्सर्ग (एक्स्ट्राव्हेशन आफ ब्लड) नेत्रच्छदकी किनारके पास जमजाता है। ऊपरके नेत्रच्छदमेके त्वक्‌रक्तनिसरणमें (एकीमोसिस) देखा जायेगा कि रंगके फर्क बदरंग हुए भागके ऊपरकी किनारमे शुरू होता है। त्वक्‌रक्तनिसरणके सिर्फ रंगसे उसकी कालमर्यादा मुक़र्रर करना मुश्किल बात होती है। लेकिन बहुतसी मिसालोमें उस भागके रंगसे झूठे दावेकी लाजबाब शहादत पायी जाती है।

**गरम पदार्थोंसे जलन और दाहक रासायनिक पदार्थोंसे (एसकराट्रिकसे)**  
जलन इन दोनोंमेंका फर्क जानना जरूरी और मौली बात होती है। इनका फर्क जाननेमे निम्नलिखित मुद्दाएँ काबिल होते हैं।

(अ) यदि ज़रर ताज़ी हो, तो रासायनिक कसौटीका इस्तेमाल कर सकते हैं और उनसे हरिताम्ल (हायड्रोक्लोरिक अॅसिड) नत्राम्ल (नायट्रिक अॅसिड), गंधकाम्ल (सल्फ्युरिक अॅसिड) या अन्य रासायनिक जलानेवाले द्रव पदार्थोंका चमड़ीपर अस्तित्व मुक़र्रर कर सकते हैं। यदि ये जलानेवाले द्रव पदार्थ कपड़ेपर या इर्दगिर्दके पदार्थोंपर गिरे हो, तो रासायनिक कसौटी ज्यादाह कामकी होती है।

(ब) जलनके इर्दगिर्दके बाल जल गये हो तो ज़रूर मान सकते हैं कि, जलन गरम पदार्थोंसे पायी गयी है; क्योंकि रासायनिक पदार्थोंका इर्दगिर्दके बालोंपर कुछ असर नहीं होता।

(क) गरम पदार्थोंसे जलन होनेके बाद अकसर करके फफोले पैदा होते हैं जो रासायनिक पदार्थोंसे जलनेमे कभी नहीं पाये जाते।

(ड) रासायनिक दाहक पदार्थोंसे ज़ररके इर्दगिर्दकी चमड़ीमे रक्तवह केशवाहिनियों का रक्तसंचय (एरीथीमा) कभी नहीं पाया जाता। लेकिन यह दृश्य गरम पदार्थोंसे जलनमें हरदम पाया जाता है यदि जलन पहले या दूसरे प्रमाणसे बढ़कर हो। जलनके बाद मृत्यु फौरन हुआ हो तो यह लक्षण नहीं दिखाई पड़ता, क्योंकि इस प्रतिक्रियाको पूरा समय नहीं मिलता।

(ग) गरम ठोस पदार्थोंसे पाये हुए जलनको, गरम द्रव पदार्थोंसे या दाहक रासायनिक पदार्थोंसे पाये हुए जलनसे जान सकते हैं। क्योंकि दाहक रासायनिक पदार्थ या गरम

द्रव पदार्थसे जलनका क्षत चिन्ह मृदु, गीला और कुछ पीले रंगका होता है, लेकिन गरम ठोस पदार्थसे जलनका क्षत चिन्ह सरक्त, सूका और काले रंगका होता है ।

### असलसे ज्यादा बयानकी कसौटी

पहले पहल क्षत या अन्य अनियमितताका स्थान और उनके स्वरूपकी नोद खूब हुशियारीसे करना । ऊपर दिये हुए बहाने जाननेकी कसौटीसे इसकी ठीक जाच करना संभाव्य होता है । इनमे फान ग्राफ की कसौटी ज्यादा मौली होती है, क्योंकि इससे शक्सकी दृक्शक्तिकी तीव्रता, उसके जाने बिना ठीक जान सकते है ।

### नैसर्गिक दृष्टिके बहानेकी कसौटी

ऐसी हालतमें अनियमित घटनाके मुमकिन कारणोंकी हुशियारीसे जाच करना मुनासिब है । इस शक्सकी सिर्फ दृष्टिस्थानकी दृक्शक्तिकी जाच करना काफी नहीं होता । क्योंकि ऐसा हो सकता है, कि उसके दृष्टिस्थान की दृक्शक्तिकी तीव्रता नैसर्गिकसे ज्यादा है होते हुए भी उसकी परिधीकी दृक्शक्ति कमतर होती है । कभी कभी इस मध्यदृष्टिके साथ स्फटिक द्रवमे शल्य, स्फटिकमणि के परिधि भागमे अपारदर्शकता, कृष्णपटल-दृष्टिपटलका दाह या तारकापिधानके केन्द्रकी बाहर क्षत दिखाई पड़ता है । दृक्स्थान शक्तिके स्तंभ सिवा कनीनिकाका प्रसरण या आरगाईल राबर्टसन कनीनिकाकी अवस्था होना संभव है ।

( १ )

### चाक्षुष हानीकर चिकित्सा ( आफथालमिक मालप्राक्टिस )

अफसोस की बात है कि, दृष्टिविशारदको अदालतमे वाकिफगार की तौरसे नहीं बल्कि हानीकर चिकित्साके संबंधमें प्रतिवादी तौरसे हाजर रहना जरूरी होता है । चाक्षुष हानीकर चिकित्सामे पैदा होनेवाली वैद्यकीय बातोंका पहले विचार करेगे, फिर कुल कानुनी बातोंका विचार करना मुनासिब होगा ।

### चाक्षुष हानीकर चिकित्साकी वैद्यकीय और शस्त्रक्रियाकी कुछ बातें ।

( १ ) तिरछे नेत्रकी शस्त्रक्रिया यह बात दृष्टि विशारदके पेशेमें चाक्षुष हानीकर चिकित्साके सदरमें आना ज्यादा संभाव्य है । इसकी वजह यह होती है कि, तिरछे नेत्रकी दृक्शक्ति आम तौरसे हमेशाह कमतर होती है । और ध्यानमें रखिये, कि दृष्टि विशारदने शस्त्रक्रिया करनेके पहले उसकी पूरी तौरसे जांच न कीयी हो, और रोगीको उस बारेमें पहले ही न कहा हो तो, शस्त्रक्रियाके बाद उससे दृक्शक्तिकी बिगाड हो गया ऐसा रोगीको दावा करना संभाव्य होता है ।

( २ ) बेशकल की अवस्था—नेत्रकी शस्त्रक्रियाके बाद अश्रुकासारमेके लाल मांसपिंडका स्थान भ्रष्ट होनेसे पायी जानेवाली बेशकल की अवस्था ।

( ३ ) नेत्रगोलकमें के शल्य—ये शल्य तारकापिधानमें, चाक्षुषजल, तारका, तारकातीत पिंड, स्फटिकमणि, स्फटिकद्रवपिंडमें, तथा नेत्रगोलककी पिछली दीवालमें या आखिरमें नेत्रगुहामें या नेत्रगुहाके चरबीदार घटकोंमें रह जाना संभाव्य है । तारकापिधानमें के या अन्य घटकोंमें के शल्यसे, ध्यानमें रखना कि, बाजे वक्त तारकापिधानमें पीबदार अवस्था पैदा होकर उसमें क्षत होता है, और फिर उसकी दुखदायक अवस्था पायी जाती

है। ऐसी हालतमें शल्य बिलकुल सूक्ष्म होनेसे रोगी एकाएक मत प्रदर्शित करना संभाव्य है कि वैद्यने काबिल इलाज न करनेसे यह अवस्था पैदा हो गयी। और इसी वजहसे नुकसान भरपायीका दावा करना संभाव्य होगा।

(४) नवजात बालकोंके पूयप्रमेहज अभिष्यद की चिकित्सा करनेवाले दृष्टि विशारद पर नुकसान भरपायीका दावा करनेकाभी संभव होता है।

(५) मोतीबिन्दुकी शस्त्रक्रियाके बाद पूरी दृष्टि पैदा नहीं हुई इस वास्ते भी दावा किया गया था इस की नोंद हुई है।

(६) वक्तीभवन दोष दुरुस्त करनेमें भी हानिकर चिकित्साका दावा किया गया है। चष्मेवालेने काबिल चष्मा न देनेसे रोगीके नेत्रगोलकका दृष्टिपटल स्थान भ्रष्ट हुआ ऐसा दावा किया था।

## (२)

(ब) दृष्टिविशारदकी वाकिफ गवाह संबंधी कुछ कानूनी बातें :  
दृष्टिविशारदकी वाकिफ गवाहीका स्वरूप—अदालतमें दो तरहके गवाह—सादा और वाकिफगार—होते हैं। पहला गवाह वाक्या या तथ्य का विवेचन करता है; दूसरा असली वाक्यापर, जो सत्य घटनाके स्वरूपकी या माने हुए स्वरूप की होंगी, रचे हुए मतोंका—सिद्धान्तोंका बयान करता है। पंचके सामने सादे गवाहन जो कुछ वाक्या द्वारा रखे जायेंगे, उनपरसे सिद्धान्त बनाना यह पंचका असली काम होता है। जब जाचका (तहकीकातका) विषय आम तौरके विषयसे बाहरके विषयका होता है, तब पंचको इन विषयोंके वाकिफगार की सलाह लेना जरूरी होता है। वाकिफगार गवाह हर पेशेके होते हैं जिनमें वैद्य भी एक होता है। पेशेवाला गवाह प्रसंगके अनुसार सादा या वाकिफगार भी हो सकता है। वैद्य या डाक्टर आम तौरकी बीमारियोंका इलाज करनेवाला होगा, या नेत्ररोग जैसी खास शाखाओंका इलाज करता होगा। जब दृष्टिविशारद देखे हुए ज़रूरके वाक्याका बयान करता है, तब वह सादा गवाह होता है, लेकिन जब वादीकी दृष्टिपर ज़रूरके असरसे वह पूरी नाकाबलियत हुई है या नहीं इस बातपर मत प्रदर्शित करता है तब वह वाकिफ गवाह समझा जायेगा।

वाकिफ वैद्यको गवाह देनेकी बातें—अदालतमें वैद्यको जिन बातोंका जिक्र करना जरूरी होता है वे इस तरहकी होती हैं—कोई शक्स पागल है या नहीं, मृत्युका खास कारण, कोई एक बीमारी शस्त्रक्रियाके सिवा साध्य होनेवाली है या नहीं; खास जख्मकी वजह किस तरहकी होगी; वैद्यकीय या शस्त्रक्रिया संबंधी खर्चका अम्बाजा; कोई खास बीमारीसे दुःख पैदा होगा या नहीं। शक्समें बेशकल पैदा हुई है या नहीं; कुछ खास ज़रूरसे शक्सकी कमाईमें कितनी घटत हुई होगी और यह घटत कायम स्वरूपकी है या नहीं।

चाक्षुष हानिकर चिकित्साके संबंधमें कानूनी मत किस तरहका होता है इसका भी विचार करना जरूरी है। सबसे पहले इस बारेमें ध्यानमें रखिये कि, किसी भी वैद्यको रोगीने पहलेही बुलाया हो तो उसको देखनाही चाहिये ऐसा कुछ कानून नहीं है, यदि (१) वह सरकारी नोकर न हो और उसपर सरकारी फर्ज़ या अहसान न हो तो; और (२) वैद्यका रोगीसे पहले कुछ भी संबंध न हुआ हो।

जब वैद्य किसी भी रोगीको देखकर औषधीय इलाज शुरू करता है तब इलाजके साथ साथ उसपर कुछ जिम्मेदारी जरूर आती है। लेकिन वैद्यने रोगीको पहले पहल बतलाया हो कि, इस रोगकी चिकित्सा करनेमें दूसरा सलाह लेना जरूरी है; रोगीने उसको चिकित्सा शुरू करनेकी इजाजत दीई हो; और वैद्यने अपनी पूरी कोशिश की हो तो, फिर रोगी इसके बाद कुछ भी शिकायत कर नहीं सकता।

जब कोई वैद्य रोगीको देखकर इलाज शुरू करता है तब उसपर आनेवाली जिम्मेदारी या कर्तव्यकर्म की बातें—

(१) वैद्यको रोगीका इलाज योग्य तरहसे जारी रखना चाहिये—यानी किसी भी हालतमें रोगीका इलाज बंद करना मुनासिब नहीं होगा जबतक (अ) रोगी उसको छोड़ता नहीं, (ब) रोगी उसका इलाज बंद करनेको सम्मति नहीं देता; (क) वैद्यने रोगीको इलाज बंद करनेकी खबर इतनी वक्तसर दी हो कि रोगीको दूसरे वैद्यसे इलाज करनेको आसान होवे (ड) रोगीको इलाज करनेकी जरूरत न हो।

(२) वैद्यको काबिल ज्ञानकी और कुशलताकी आवश्यकता होनी चाहिये। उदाहरणके लिये चाक्षुष वाक्फगारकी लायकातका प्रमाण कितना होना चाहिये। इसके संबंधमें ऐसा नियम कर सकते हैं कि जो वैद्य अपनेको वाक्फ समझता है उसको उस स्थानकी उस खास वैद्यकीय शाखाके वाक्फगारके जितना चिकित्साका ज्ञान और कुशलता जरूर बतलाना चाहिये। ध्यानमें रखिये कि, हानिकर चिकित्साके संबंधके कानूनके खिलाफ न जानेके लिये वाक्फ दृष्टिविशारदको ऐसा ज्ञान और कुशलता बतलाना चाहिये।

(३) वैद्यकी तीसरी जिम्मेदारी यह होती है कि वैद्य किसी भी बड़े शहरमें या छोटे गांवमें पेशा करता हो, उसको कानूनी तौरसे जरूर जितना उस विषयका ज्ञान और कुशलता होनी चाहिये, इतनाही नहीं बल्कि उसको अपने ज्ञान और कुशलता का इस्तेमाल जरूरतन करना चाहिये। वह कितना भी कुशल हो उसमें लापरवाही नहीं होना चाहिये, बल्कि उसे अपनी कुशलताका इस्तेमाल करना जरूरी है, नहीं तो वह हानिकर चिकित्साका अपराधी समझा जायगा।

इसी जगह एक बातका यानी प्रयोग करनेके संबंधीका विचार करना जरूरी है। इस बारेमें आम नियम ऐसा माना गया है कि,—किसीको भी मनुष्य जातीपर, जिन नयी दवाओंका या नयी तरहकी शस्त्रक्रियाका पहले कभी भी इस्तेमाल न किया गया हो, उनका इस्तेमाल नहीं करना चाहिये। इस नियमको शब्दशः माना जाय तो नतीजा ऐसा होगा कि, जगत् की प्रगति होनेके बदले उसकी व्युत्क्रम गति जरूर होगी। इस बारेमें ऐसा कह सकते हैं कि वैद्यको, अपना नया इलाज प्रचलित ज्ञानके अनुसार है और कुछ टेढ़ेमेढ़े बातोंपर रचा नहीं गया है, और उसकी क्रिया निश्चित और सचेतन सिद्धान्त पर रची गयी है, और जिसपर यह प्रयोग किया जायेगा उसको जरूर फायदा होगा ऐसा सिद्ध करना जरूरी होगा जब उसको प्रयोगकी इजाजत मिलना संभव है।

कानूनके अनुसार हर वैद्यको उसके पेशेमें काफी ज्ञान और कुशलता बतलाना जरूरी है। इसके सिवा उसकी अन्य लापरवाहियोंकी बातोंमें निम्नलिखित बातें शामिल होती हैं।

यदि वैद्य नालायक हुकुम दे, या लायक हुकुम देनेमें गलती करे, या योग्य समय अन्य वाक्फिगरकी सलाह न ले तो वह जिम्मेदार होता है। पाक और लायक दवाओंका तथा निर्जन्तुदार हथियारोंका वैद्यने इस्तेमाल करना चाहिये। वैद्यका साथीदार हानिकारक चिकित्साका इस्तेमाल करे तो भी वह जिम्मेदार माना जाता है। यदि सेविका वैद्यके हुकुमकी तामिली करती हो तो वह जिम्मेदारी इस वैद्यपर आती है। लेकिन जाहिर सस्थाओंकी सेविका जिनपर वैद्यका कुछ तालुक नहीं होता उनके कामकी जिम्मेदारी वैद्यपर नहीं ऐसा माना गया है।

बाजे वक्त रोगी खुद लापरवाह होता है तब यह बात हानीकर चिकित्सासंबंधी दावेके खिलाफ मानी जाती है। लेकिन रोगीकी कृतिसे जख्म पैदा नहीं हुई होगी बल्कि उसका जोर बढ गया हो तो नुकसान भरपाईका बदला कम हो सकता है। महत्वका मत यह होता है कि, रोगीकी लापरवाहीसे पायी हुई जख्मको वैद्यकी लापरवाहीसे पायी हुई जख्मको अलग करना संभाव्य न हो तो रोगीको नुकसान भरपाईकी रकम नहीं मिलती।

(४) वैद्यका चौथा कर्तव्यकर्म यह होता है कि उसको यदि सदेह पैदा होता हो तो उसे अपनी अकलका इस्तेमाल करना चाहिये।

**कुछ मुताफरिक् बातें**—जिनको वैद्यक पेशेका अनुमति पत्र या लैसेन्स नहीं मिला है ऐसे लोगोकी वैद्यकीय या शालाकिन की हानीकर चिकित्साके संबंधमें विचार करने लायक सवाल पैदा होता है। मसलन कोई चष्मेवाला “नेत्रवैद्य” ऐसा किताब लेता है और रोगीको कहता है कि वह उसकी बीमारी चष्मेके इस्तेमालसे हटा सकता है। रोगीको दृष्टिपट्टल और दृष्टिरज्जुके उपदंश की विकृति हुई है और इस “नेत्रवैद्य”से लायक चिकित्सा न पानेसे उसकी दृष्टि दृष्ट हो जाती है। तो सवाल यह होता है कि वह “नेत्रवैद्य” जिम्मेदार है या नहीं। इस तरहकी सब मिसालोंमें सच्चे वैद्यके जितनी ही इस प्रतिवादीकी जिम्मेदारी होती है। लेकिन जब दवा बचनेवाला सिर्फ रोगीके पडोसी या मित्रकी हैसियतसे, न कि वैद्यकी चिकित्सासंबंधी सलाह देता है तब वह जिम्मेदार नहीं होता। और एक विचार करनेलायक मुताफरिक् बात यह होती है कि जब कोई वादी हानिकारक चिकित्साके संबंधमें दावा करता है तब ध्यानमें रखिये कि हालकी कानूनी अवस्थामें प्रतिवादी वादीकी शारीरिक जांच होनी चाहिये ऐसा सवाल नहीं कर सकता।

हानिकर चिकित्साके कानूनी संबंधमें सवाल यह होता है कि वैद्यकी चिकित्साकी तरह बराबर है या नहीं; इस संबंधमें वैद्यके खिलाफ उचित निर्णय देना संभाव्य है या नहीं। इसका जबाब है ऐसा पहलेकी अदालतमें दे सकते हैं जहां वाक्या का न कि कानूनका, सवाल होता है। मसलन रोगीके साधारण सरके दर्दके लिये कोई वैद्य उसके नेत्रको निकाल डाले तो उसने हानीकर चिकित्साका इस्तेमाल किया इस बातके निर्णयके लिये कोई वाक्फि गवाह की जरूरत नहीं होती।

(३)

**दृष्टि संबंधी आर्थिक बातें:—**

वाक्फि दृष्टिविशारद को, पंचको सुसंगत वाक्या और तूत बतलानेकी जरूरत होती है जिनकी वजहसे उनको खास नुकसान भरपायीकी रकम का अन्दाजा करना संभाव्य हो।

नुकसान भरपायीकी रक्कम मुकर्रर करनेके वक्त-पंचको विचार करनेकी बाते निम्नलिखित जैसी होती है—(१) अस्पतालका खर्च—सेविका और वैद्यका हिसाब (२) समयका नुकसान. (३) दर्द और तकलीफ; (४) बदशकल; (५) कमाईमें घटत होना। यह आखरी बात ज्यादाह महत्वकी समझना चाहिये और इसी-विषयको दृष्टिसबधी आर्थिक बातें यह नाम दिया है। इसका सक्षेपमे बयान करना मुनासिब है।

ध्यानमें रखिये कि (१) दृक्शक्ति नष्ट होनेसे कमाईकी घटत होती है ऐसा नहीं। ज्यादाह तौरसे यह बात पेशेपर अवलम्बित होती है। ऐसा मानते हैं कि किसीभी कामको काबिल दृक्शक्ति होनी चाहिये और कमसे कम दृष्ट होनी जरूरी है।

(२) दोनों नेत्रोमे कमसे कम और ज्यादाहसे ज्यादाह दृक्शक्तिके बलकी जरूरत नहीं। यदि एक नेत्रमें कमसे कम दृक्शक्ति हो और दूसरे नेत्रमे उससे कम यानी शून्य जैसी हो तो भी नेत्रेन्द्रियमें कमसे कम शक्ति है ऐसा मान सकते हैं।

(३) एक नेत्रमेंकी दृक्शक्ति बिल्कुल नष्ट हो गई हो तो उससे कमाई करनेकी ताकद कम हो जायेगी या नहीं होगी। क्योंकि यह बात कामके स्वरूपपर अवलम्बित रहती है। ध्यानमे रखना चाहिये कि, एकनेत्रकी दृक्शक्ति नष्ट हो जानेके बाद, पदार्थोंका फासला मुकर्रर करना और उनका आकार जाननेकी नाकाबिलियत कुछ चद रोजतक रहती है; जवानोंमे छः से आठ माससे ज्यादाह नहीं रहती, और बालकोमे दो से तीन हप्ताह से ज्यादाह नहीं रहती।

(४) चाक्षुष-दृक्क्षेत्रमेके बिगाड (क्षेत्रका समकेन्द्रिक संकुचन या हर किस्मके अंध-तिलक) यदि एकही नेत्रमें हो तो उससे कमाईकी शक्तिमे घटत नहीं होती। **मैगनस** और **वरडेमान** के मतके अनुसार द्विनेत्रीय दृक्क्षेत्रके तीन मंडल, हरएक ३०° के हो सकते हैं। पहले मंडलका फैलाव परिधिसे ६०° अंश तक, दूसरे मंडल का फैलाव ६०° से ३०° अंश तक और तीसरे मंडल का फैलाव दृष्टिस्थानतक होता है। इन तीनों मंडलोंकी शक्तिका मूल्य एकसा (बराबरीका) मानते हैं यद्यपि तीसरे मंडलमे दृक्शक्तिका कार्य कमती होता है लेकिन उसकी मर्यादा विसृत होती है। इस कल्पनाके अनुसार द्विनेत्रीय दृक्क्षेत्रके (अलबत्ता केन्द्रस्थ दृष्टिको बाद करके) बराबरीके मूल्य के तीन भाग होते हैं। एक नेत्र नष्ट हो जानेसे **गायब** द्विनेत्रीय दृक्क्षेत्रका १/३ भाग **नष्ट** हो जाता है (क्योंकि द्विनेत्रीय क्षेत्रमें एक दूसरेपर चढ जाता है) और समस्थित नेत्रार्ध भागका अंधत्व (होमानिमस हेमिअनापसिया, में १/३ यानी आधा भाग गायब हो जाता है)।

(५) कोई शक्सके नेत्रकी एक या अनेक स्नायूओके कार्यमे बिगाड होनेसे उसकी आर्थिक कमाईमें कितना नुकसान होता है? यह सवाल उल्लेखनभरा होता है। इससे नेत्रकी भीतरी और बाहरी स्नायुका अलग अलग विचार करना मुनासिब होगा।

पहले भीतरी स्नायुका विचार करेंगे। तारकातीत पिंडकी स्नायुकी जररसे कमाईमें बिगाड हुआ यह बात बहुतही कम प्रमाणमे दिखाई पडती है; उन्नतोदर शीशेके इस्तेमालसे यह बिगाड सुधरना संभाव्य होता है।

नेत्रकी बाहरी एक या अनेक स्नायुके कार्यमें बिगाड़ हुआ ऐसा समझो । जिस शक्स को द्विनेत्रीय एक दर्शन (बायनाक्युअर सिंगल व्हिजन) होता है, उसके एक नेत्रकी स्नायुके कार्यमें बिगाड़ होनेसे उसकी कमाईकी शक्तीमें बहुत घटत हो जाती है; क्यों कि इस जरूरसे उसको द्विधा दर्शन की तकलीफ होती है और उसको दृष्टि काबिल होनेके लिये उस नेत्रको बंद रखना जरूरी होता है । इसवास्ते उस शक्स का आर्थिक नुकसान एक नेत्र नष्ट होजावे इतना होगा । यदि जरूर होनेके पहले शक्स को एक नेत्रसे ही दिखाई पड़ता होगा तो, उस नेत्रकी स्नायुको इजा होनेसे कमाईका प्रमाण कमती होगा यह मानना चाहिये; हकीकतमें इस भिसालमें आर्थिक नुकसान करीब  $\frac{1}{2}$  माना गया है । लेकिन बाहरकी छः स्नायुका मूल्य असल हालतमें एक सरीखा नहीं माना जाता है । इस तरहसे खदानमें काम करनेवालेको और छापाके हरूफ जमाने वालेको नेत्रोर्ध्व सरल चालनी स्नायु मौली होती है; दर्जीको नेत्रबहिर सरलचालनी स्नायु, मुहरिरको, जवाहिर, दृष्टिविशारद आदि लोगोंको नेत्रान्तर सरल चालनी स्नायु मौली होती है । आम लोगोंको नेत्रान्तर सरल चालनी स्नायु ज्यादाहसे ज्यादाह मौली होती है ।

(६) नेत्रको इजा होनेपर कमाईकी नाकाबिलियतका मूल्यका हिसाब करनेमें दृष्टि-विशारदने इस बातको ध्यानमें रखना जरूरी है कि बहुतसे जरूरसे शक्सकी कमाई पर अप्रत्यक्ष परिणाम होता है; जैसेकि मुकाबलातमें उसकी लायकी कम हो जाती है । एक नेत्रवाला शक्स जो, पहले जितना काम कर सकता था, उतनाही काम नेत्र नष्ट होनेके बाद कर सकता हो तो भी, अब नया काम पैदा करनेमें और उसको कायम रखनेमें उस शक्सको मुष्किल पैदा होती है । इस जखमी शक्सको काम करनेकी नाकाबिलियतसे होने-वाले नुकसान का दावा करनेका हक्क है, और उसको अपनी लायकीका इस्तेमाल करनेमें जो मुष्किली पैदा होती है उस वास्ते भी दावा करनेका हक्क है ।

( ४ )

### नेत्रगोलकके इजाके वास्ते नुकसानकी भरपाई या बदला

किसी मनुष्यके नेत्रको इजा होनेसे उसकी दृक्शक्ति कायमकी नष्ट हो गयी हो तो उस मनुष्यकी द्रव्योत्पादन की शक्ति कम हो जाती है । इस रीतिसे अर्धे हुए मनुष्यको कितना बदला-भरपाई देना जरूरी होगी इस संबंधमें दृष्टिविशारदका सलाह लेते हैं । इस संबंधमें सलाह देनेके पहले दृष्टिविशारदको दो बातोंका विचार करना आवश्यक है :—

- (१) रोगी कहता है वैसी अनुपयुक्तता वास्तवमें है या नहीं और यह अनुपयुक्तता खास इजाके वजहसे हुई होगी या नहीं इस बातका निर्णय पहले करना चाहिये ।
- (२) इस अपघातसे उस मनुष्यकी द्रव्योत्पादनकी शक्ति कितने प्रमाणमें कमती हुई है इसका निर्णय करना चाहिये ।

### (१) अनुपयुक्तताका प्रमाण मुक़रर करना:—

अनुपयुक्तता प्रमाण मुक़रर करनेके लिये—पहले • जखमी नेत्रगोलक को खबरदारीसे जांचकर फिर उसीके इन्द्रियगम्य फरक देखना फिर नेत्रकी नैसर्गिक दृक्शक्ति भिन्न भिन्न कसौटीसे जांचकर देखना । यदि इन्द्रियगम्य फरक प्रत्यक्ष दिखाई देते हो तो विवक्षित इजाके कारणसे कौनसे पैदा हुए होंगे इसका निर्णय करना आवश्यक है । प्रत्यक्ष

काम करनेके समय अपघात होकर इजा हुई हो तो कारूनके अनुसार इस अपघातजन्य इजाके लिये सिर्फ नुकसान भरपाई मिलती है ।<sup>१०</sup> किन्तु काम करते रहनेसे शरीरपर धीरे धीरे असर होकर विकृत अवस्था पैदा हुई हो तो उसके लिये नुकसान भरपाई नहीं मिलती । इन विकृतीको विवक्षित धेसे पैदा होनेवाली विकृती कहते हैं । जैसे कि रबरके कारखानेमें वहलकनाईजिग के भागमें बहुत दिनतक कामकरनेवाले मजदूरको अंधत्व पैदा होता है क्योंकि वहलकनाईजिगके क्रियामें जो कारबान बाय सलफाईडका (ग्यास) धूआ पैदा होता है : वह श्वासोच्छ्वासकी-श्वासपश्वासकी क्रियाके बराबर शरीरमें जानेसे उसका असर नेत्रोपर होनेसे दृक्शक्ति क्षीण होजाती है । इस मनुष्यकी नुकसान भरपाईके लिये तत्कार बेकायदे-शीर होगी । लेकिन काम करते समय अपघातसे मिश्रण नेत्रमें जानेकी वजहसे दृष्टिनाश हुआ हो तो उसका विचार करना जरूरी है ।

नेत्रगोलकको अपघात होते ही यदि रोगीकी परीक्षा कीई जाय तो इजासे कोनसे कोनसे फरक हुए हैं इसका निर्णय तुरन्त होसकता है । लेकिन अपघात हो जानेके बाद कई मास के बाद रोगीकी परीक्षा पहलेसे ही करनेका समय प्राप्त हुआ हो तो, नेत्रगोलकमें दिखाई देनेवाले फरक अपघात होनेके पूर्वसेही होना संभाव्य है या नहीं इस बातका निर्णय करना जरूरी है । नेत्रगोलकके अपघातजन्य लक्षण दूसरे कोनसे अन्य रोगमें दिखाई पड़ते हैं इस बातका विचार करना चाहिये और अपघातके पश्चात,—अपघातसे नहीं बल्कि आकस्मिक रीतिसे, उस मनुष्यको यह रोग होनेसे ये लक्षण होना संभाव्य है, या नहीं इस बातका निर्णय करना आवश्यक है । रोगीने कहीं हुई ख़बरपर पूर्णतः अवलम्बित रहना बराबर नहीं होता, क्योंकि बाजें वक्त उसकी ख़बर बनावटी या काल्पनिक होती है । कभी कभी ऐसा भी होना संभाव्य होता है कि उसकी दृष्टि, पहले ही कचरा आदि क्षुल्लक कारणसे कमती हुई थी लेकिन इस अवस्थाका उसको ज्ञान नहीं था । नेत्रमें फिरसे कचरा जानेसे या कुछ क्षुल्लक अपघात होनेसे जब नेत्रको इजा होती है और नेत्रको खोलनेसे उसको धुधला पन मालूम होता है । और फिर वह मनुष्य दृष्टि कम होनेका संबंध इस नये अपघातसे जोड़ देता है ।

रोगीने या उसके रिश्तेदारोंने (संबंधी लोगोंने) दीई हुई ख़बर पूरी तौरसे काबिल न होगी यह बात ख्यालमें रखकर इन्द्रियगम्य लक्षणसे रोगका निदान करना । निर्णय करने वक्त मुकर्रर करनेकी पहली यह बात होती है कि अपघातकी वजहसे दुश्य लक्षण होंगें या नहीं । और दूसरी ख्यालमें लेनेकी यह बात होती है कि खास अपघातके खास लक्षण हुए हैं या नहीं । तारकापिधानका चक्कू के काटसे बना हुआ डाग उसके क्षतके डागसे भिन्न दिखाई देता है । नेत्रगोलकको ठेस लगनेसे तारकापिधानका डाग नहीं दिखाई देगा किन्तु शुक्लपटल फट जायगा, तारका अपने मूलसे (नीवसे) अलग होजायगी, स्फटिकमणि स्थानभ्रष्ट होजायगा आदि लक्षण दिखाई पड़ते हैं ।

नेत्रगोलकके दिखाई देनेवाले फरक इजासे हुए होंगें, या आपीआप हुए होंगें तो बाजे वक्त उनकी काल मर्यादा मुकर्रर करना संभाव्य होता है । और इस कालके पूर्वके कालमें पायी हुई इजाका मेल कहांतक जमाना संभाव्य होता है इसका निर्णय कर सकते हैं । जैसे



कि तारकापिधान के पुराने ढागमे और नये ढागमे फरक दिखाई पड़ते हैं और जिस नेत्रके दृक्शक्ति का लोप होकर बहुत दिन हो जाते हैं वही नेत्र तिरछा हो जाता है।

जिन रोगीयोमे इन्द्रियगम्य लक्षण नहीं दिखाई पड़ते इनके नेत्रोके पुराने फरकोका निदान बराबर करनेके लिये निरिक्षण खबदरारीसे करना चाहिये और इसमें ज्यादा अनुभव की भी आवश्यकता होती है। इन रोगीयोके दो वर्ग करना मुनासिक है।

**पहला वर्गः**—इनके विकृत लक्षण होतेही प्रत्यक्ष नहीं दिखाई पड़ते; ये लक्षण इतने सूक्ष्म होते हैं कि हाल जो यत्र अस्तित्व मे है उनके सहायतासे भी पहचानना संभाव्य नहीं होता। **उदाहरणार्थ** ऐसा समझो कि सूर्यग्रहण, बिना काले काचसे देखनेमे प्रकाशके किरण दृष्टिस्थानकेन्द्रपर (फोव्हिया सेन्द्रालिस) गिरनेसे एकाएक **दृष्टि** बद हो जाती है। कभीकभी उसमे बारीक रक्त श्राव होता है और वह सोख जाने के पश्चात् दृक्शक्ति बंद होजाती है। इन दोनो अवस्थाओमे शारीरिक विकृत अवस्थाके फरक पैदा होते हैं लेकिन वे पहचानना संभाव्य नहीं होता। इसी वर्गमे मस्तिष्कतलके भंगका दृष्टिरज्जुपर असर होनेसे जो अंधत्व या दृक्शक्तिकी क्षीणता पैदा होती है ऐसे उदाहरणोका समावेश करना। यह विकृत अवस्था नेत्रगोलकके पिछले ओरको होनेसे दिखाई नहीं पड़ती।

**दूसरा वर्गः**—इस वर्गमे जिन लोगोके नैसर्गिक दृक्शक्तिकार्यका बिगाड (फक्शनल डिसआरडर्स) हुआ है ऐसे उदाहरणोका समावेश होता है। इनका निदान करनेमे कुशलताकी जरूरी होती है। इन रोगीओको जबर धक्का या रेलवाईका अपघात होनेसे मानसिक क्षोभ पैदा होकर दृक्शक्तिके नैसर्गिक कार्यका बिगाड होजाता है और अंधत्व पैदा होता है। इस वर्गको **अपघातजन्य मज्जातन्तु क्रिया लोपका वर्ग** (ट्राम्याटिक न्यूरोसिस कहते) हैं। इसके मुख्य लक्षण साधारणतया मज्जातन्तुक्रियालोप यानी अपतत्रक या हिस्टेरियाके सरीखे होते हैं। इसलिये इस अवस्थाको **मज्जातन्तुक्रियालोप जन्य अंधत्व; दृष्टिदौर्बल्य अपतत्रकजन्य अंधत्व संधानक्षीणताजन्य निर्वल दृष्टि** कहना।

**मज्जातन्तुक्रिया लोप जन्य दृष्टि दौर्बल्य; अपघातजन्य दृष्टि दौर्बल्यके लक्षणः**—दृक् शक्तिकी तीव्रता कम होना, रंगज्ञान तथा प्रकाशज्ञान कमती भासमान होना और दृक्क्षेत्रकी मर्यादा कम होना ये लक्षण दिखाई पड़ते हैं। इन रोगीयोके क्षेत्रका विशेष यह होता है कि वह समकेन्द्रिक दिखाई पड़ता है। और जितने ज्यादा समय तक दृक्क्षेत्रनापन यंत्रसे दृक्क्षेत्रका नापन किया जाता है उसी प्रमाणमें दृक्क्षेत्र ज्यादा सकुचित होता जाता है ऐसा दिखाई पड़ता है; यह ग्लानीकी प्रतिक्रिया है (फटींग रीअॅक्शन)। वात-वाहिनीमंडलकी थकावटमे यह लक्षण दिखाई पड़ता है। क्षेत्र नालिके आकार का हो जाता है। दृक्क्षेत्रमें स्वैर्यबिन्दु कितनेही दूर हटाया तो वह बढ़ता नहीं। क्षेत्रमे केन्द्रस्य या बल-याकार अंघतिलक हरएक रेखांशमे दिखाई पड़ते हैं।

यह विकृत अवस्था दोनो नेत्रोमें कम या ज्यादाहप्रमाणमे दिखाई पड़ती है। यूवकोमें मुख्यतः स्त्रीवर्गमे यह विकृत अवस्था ज्यादा दिखाई पड़ती है। इन रोगीयोके नेत्रगोलकोमे कुछभी विकृत शरीर नहीं दिखाई पड़ता।

इजाहुए कर्मचारको अन्य डॉक्टरने देखने के पहले ही तपासने का मोका मिला तो, और इसमें यह लक्षण दिखाई पड़ता हो तो उपरीनिर्दिष्ट मज्जातन्तुक्रियालोप जन्य दृष्टि दौर्बल्य का निदान करना संभाव्य होता है। लेकिन जिस मनुष्यको इजाहुई है वह सुशिक्षित हो, और रेलबाई सरीखे या अन्य अपघातोंके लिये बड़ी रकमका दावा करता है, और जिसको दूसरे बहुत-डॉक्टरोंने इसी संबंधमें तपासा हो तो उसमें यह निदान करना संभाव्य नहीं होगा। क्योंकि पूर्व की जाच से उसको लक्षणोंका ज्ञान होनेसे वैसेही लक्षण का बहाना करना, उसको संभाव्य होता है। और इन्द्रिय गम्य लक्षणोंका अभाव होनेसे उसके विधानपर अवलम्बित रहना आवश्यक होता है।

## (२) द्रव्योत्पादनशक्तिका प्रमाण मुक़रर करना

इजाके लक्षणोंका निर्णयके बाद तब या वाक्फगार का कार्य यह होता है कि जिस मनुष्यके नेत्रगोलकको इजा हुई है, उस मनुष्य की द्रव्योत्पादन शक्ति कितनी कम हुई है या पूरी नष्ट हुई है इस बातका निर्णय करना। इस लिये दोनों नेत्रोंके दृक्शक्तिका कार्य चाक्षुष कसौटीके सहायतासे खबरदारीसे तपासना चाहिये। दृक्शक्तिके लोपका प्रमाण इन्द्रिय गम्य फरकोंके प्रमाणके अनुसार कितना मिलता होता है इसका बराबर नाप करना अनुभवसे कठण नहीं होता।

दोनों नेत्रोंको इजा हुई होगी, या एक नेत्रको इजा हुई होगी और दूसरा नेत्र पहलेसेही खराब होगा। दोनों उदाहरणोंमें दोनों नेत्रोंकी मिली हुई कुल दृक्शक्ति कमती होती है। इससे शेष बची हुई दृक्शक्ति किस कामके काबिल होगी इसका निर्णय कर सकते हैं। एक नेत्रको इजा होनेसे उसमें अधत्व प्राप्त हुआ हो और दूसरे नेत्रकी दृक्शक्ति नैसर्गिक हो तो भी इस मनुष्यके द्रव्योत्पादन शक्तिका नाप करना कठीण होता है। क्योंकि इस मनुष्यकी दृक्शक्ति अच्छी होती है लेकिन उसको द्विनेत्रीय एकदर्शनके फायदे, यानी द्विनेत्रीय क्षेत्र, और पदार्थ के मोठाईका द्विनेत्रीय ज्ञान नहीं मिलते।

एक नेत्रीय दृक्षेत्र, द्विनेत्रीय दृक्षेत्रकी अपेक्षा छोटा होता है क्योंकि अर्धे नेत्रके तरफ की क्षेत्रकी मर्यादा कम रहती है लेकिन कोई काम करनेमें इस व्यंगकी तकलीफ बहुत कम लोगों को मालूम होती है इसका कारण यह होता है कि जिस नेत्रकी दृक्शक्ति कमती होती है उस ओरको गर्दनको और अच्छे नेत्रको झुकाकर बीचके नासिका वंशसे दृष्टिको होनेवाली अडचन कम करनेको वह मनुष्य सीकता है। लेकिन द्विनेत्रीय दृक्शक्ति नष्ट हो जाना बहुत महत्वपूर्णकी बात है। एकनेत्रकी दृक्शक्ति थोड़ी कम हुई हो तो उससे द्विनेत्रीय दृष्टिमें कुछ बहुत फरक नहीं होता। लेकिन एकनेत्रकी दृक्शक्ति बहुत कम हुई हो तो द्विनेत्रीय दृष्टि नष्ट हो जाती है। कोई एक प्रमाण ज्यादा या कोई एक प्रमाण कम इसकी मर्यादा सब लोगोंके वास्ते एक सरीखी रखता संभाव्य नहीं होता। क्योंकि हरएक आदमी की दृक्शक्तिका प्रमाण सिर्फ बिघड़े हुए नेत्रके दृक्शक्तिके तीव्रतापर अवलम्बित नहीं रहता बल्कि नेत्रका दृक्षेत्र, उसका वक्रीभवन दोष उसके स्नायुके अन्योन्य संबंध आदि अन्य बातोंपर भी अवलम्बित रहता है।

बाजवस्त एक नेत्रको इजा होनेसे उसमे मोतीबिन्दु पैदा होता है और उसकी दृष्टि नष्ट हो जाती है। लेकिन शस्त्रक्रियासे मोतीबिन्दु को निकाल डालनेसे उस नेत्रकी दृष्टि वापिस आती है, चष्मेके इस्तेमालसे शायद नैसर्गिक जैसी होना सभाव्य होता है। तो भी यह नेत्र द्विनेत्रीय एकदर्शनके काबिल नहीं हो सकता। चष्मेका इस्तेमाल न करनेसे इस नेत्रको बहुत कम दिखाई पड़ता है। इजा न हुए नेत्रकी दृक्शक्ति नैसर्गिक हो और इजा हुए नेत्रको चष्मा लगाकर दोनों नेत्रोंसे एकही समय देखनेका प्रयत्न करनेसे तकलीफ मालूम होती है, चष्मा सहा नहीं जाता। क्योंकि दोनोंका वक्रीभवन एक सरीखा नहीं होता। और हरएक नेत्रकी स्वतंत्र दृक्शक्ति की तीव्रता नैसर्गिक होते भी ही द्विनेत्रीय एक दर्शन होना सभाव्य नहीं होता। और नेत्रस्नायुओंकी समतुलित अवस्थाका बिगाड यानी एक नेत्रकी तिरछेपनकी अवस्था अप्रकटित है ऐसे मनुष्यके एक नेत्रको क्षुल्लक इजा होनेसे उसकी दृक्शक्ति तीव्रता कम हो गई हो, तो उसको द्विनेत्रीय एकदर्शन नहीं हो सकता। क्योंकि उसके नेत्रका अप्रकटित तिरछेपनका रूपान्तर दृश्य तिरछेपनमे हो जाता है और फिर द्विनेत्रीय एकदर्शन नहीं हो सकता।

नेत्रकी इजाका आखिरी परिणाम द्विनेत्रीय एक दर्शनका अभाव होनेमे हुआ है यह बात सशोधनसे मालूम हुई हो तो, इस अवस्थासे उस मनुष्यको काम करनेमे कितनी अड़चन पैदा होती है इसकी जाच करना आवश्यक है। द्विनेत्रीय एकदर्शनके कारणसे, मनुष्यको किसीभी पदार्थ की मोटाईका बराबर बोध होता है। बहुतसे पेशे ऐसे होते हैं, उदाहरणार्थ लेखक, घड़िया दुस्त करनेवाला आदि, जिनमें द्विनेत्रीय एकदर्शनकी आवश्यका नहीं होती; लेकिन कभी पेशे ऐसे होते हैं कि जिनमे लंबाई, चौड़ाई आदि गुणोंका ज्ञान जरूरी होता है। सादे लकड़ी तोड़नेवाले मजदूर को भी द्विनेत्रीय एकदर्शनकी आवश्यकता होती है। पदार्थकी गहराई, मोटाईके नापनका अचूक अन्दाज उसको न हो तो, उसकी उंगलीयां छिल जाना सभाव्य है।

यह बात सत्य है कि आदतसे एकही नेत्रसे लम्बाई या चौड़ाई का नाप बराबर होना सभाव्य है और बहुतसे काने लोग यानी जिनका एक नेत्र तिरछा हुआ है ऐसे लोग इस तरहके पेशे कर सकते हैं और अच्छी तरहसे करते हैं; दोनों नेत्र जिनके नैसर्गिक या अच्छे होते हैं ऐसे लोगोंके बराबर काम करते हैं। लेकिन जिस मनुष्य का एक नेत्र काम करने के काबिल है ऐसे कर्मचारीको इस व्यंगकी बजहसे नौकरी मिलना मुष्किल होता है। किन्तु पहले, दोनों नेत्रोंसे काम करने वाले मनुष्य का एक नेत्र बेकाम हो जाय तो, वह अच्छी तरहसे काम कर नहीं सकता या बिल्कुल कर नहीं सकता। इस वजहसे वह मनुष्य काम करने लायक नहीं रहता। इस लिये एक नेत्र काम के काबिल नहीं रहा और दूसरे नेत्रकी दृक्शक्ति नैसर्गिक हो तो भी उस मनुष्य के काम करनेकी शक्तिमें बहुत फरक दिखाई पड़ेगा। इन इजाओसे भिन्न भिन्न लोगों की द्रव्योत्पादन की शक्ति में का फर्क भिन्न भिन्न होता है और उसके अनुसार उनको नुकसान भरपायी मिलती है।

एक नेत्र को इजा होनेसे उसकी द्रव्योत्पादन शक्ति किस प्रमाणमे कम हुई है यह मूल द्रव्योत्पादन शक्ति के सेकडे के अमूक प्रमाण मे कम हुई ऐसा कहने की चाल

है। यह प्रमाण भिन्न भिन्न होता है। एक नेत्र की दृक्शक्ति नैसर्गिक हो और दूसरे नेत्र की दृक्शक्ति बिल्कुल नष्ट हुई हो तो उस मनुष्यकी द्रव्योत्पादन शक्ति ८० प्रति सैकड़ा कम हो जाती है ऐसा इण्डियन वर्कमेन्स 'कोपेनसेशन के कानून के अनुसार है। लेकिन कई देशोमे (२५%) माना जाता है। लेकिन दूसरे नेत्र की दृक्शक्ति कुछ थोड़े प्रमाणमे कम हो गयी हो तो यह द्रव्योत्पादन का प्रमाण और भी कम माना जाता है।

जिन लोगोको बारीक काम करने की जरूरत होती है, उनका एक नेत्र नाकाबिल होनेसे इनकी द्रव्योत्पादन की शक्ति २५ से ३३ प्र. सै. से घटती है यह माना गया है।

दृक्शक्ति कायम हो लेकिन इजा से एक नेत्र तिरछा होनेसे उस मनुष्यको द्विधा-दर्शनसे तकलीफ होती हो, तो उसको भी यही नियम लागू होता है। बहुतसे मजदूरोको जिनमे पहले द्विनेत्रीय एक दर्शनका अभाव था और फिर कई सालके बाद पहले की द्रव्योत्पादन की शक्ति आदतसे प्राप्त होती है, तब इनको नुकसान भरपाई देनेका प्रमाण पहले की शक्ति वापिस आनेतक ज्यादा देकर फिर कम करते हैं।

दोनों नेत्रोंकी दृक्शक्ति कम हुई हो तो जिस नेत्र की शक्ति दोनों से ज्यादा होती है, तो काम की तरहसे भरपाई करने का प्रमाण मुकर्रर करना चाहिये।

**अल्पमात्र अनुपयुक्तता—कुछ समयकी नाकाबिलियत**—थोड़े दिनकी होगी या कायम स्वरूपकी होगी। जब कोई मजदूर किसी कारखानेके खास खातेमें अपघातके समय जो कुछ कमाई कर सकता था, वही कमाई अपघातके पश्चात, पैदा हुई नाकाबिलियतसे घट जाती है तब उस अवस्थाको **कुछ समयकी थोड़ी नाकाबिलियत कहना चाहिये**। और जब मजदूर अपघात होने के पहले किसीभी खातेमें काम करके द्रव्योत्पादन कर सकता था लेकिन अपघातके पश्चात किसीभी खातेमें उसकी काम करके द्रव्योत्पादन की शक्ति कमती होती है तब उस अवस्थाको **कायम स्वरूपकी कुछ थोड़ी नाकाबिलियत कहना चाहिये**। इस इजाका स्वरूप कायम स्वरूप की कुछ थोड़ी नाकाबिल करनेवाली इजाके शैड्यूल अ मे लिखा हुआ है।

अपघात होनेके पहले कोईभी काम करके द्रव्योत्पादनकी शक्ति पूर्ण थी किन्तु अपघात होनेके पश्चात कोईभी काम करके द्रव्योत्पादन की शक्ति पूरी तौरसे नष्ट हो जानेकी अवस्था:- जब अपघातसे दोनों नेत्रोंकी दृष्टि कायमकी नष्ट हो जाती है, तब **द्रव्योत्पादन की कायमकी नाकाबिलियत पैदा** हुई ऐसा समझना चाहिये। इस इजा का स्वरूप फर्द 'अ' मे किया है और उसके सामने इजासे पैदा होनेवाली नाकाबिलियतका सैकड़ा प्रमाण कितना होता है यह लिखा होता है। दोनों नेत्रोंकी दृष्टि नष्ट हुई हो तो द्रव्योत्पादन शक्ति सौ टक्का कमती होगई ऐसा समझना। एक नेत्रकी शक्ति कम हुई हो तो द्रव्योत्पादन शक्ति का प्रमाण सैकड़ा ३० घट जाता है ऐसा मानना।

## नुकसान भरपाई की रकम

माहवारी तनखाह		मृत्यु हुआ हो तो	कायम की द्रव्यो- त्पादन की नष्ट हुई शक्ति का बदला	महावारी का आधा प्रमाण
इससे कम नहीं	इससे ज्यादा नहीं			
०	१०	५००	७७०	महावारी की आधी रकम रुपिया
१०	१५	५५०	७७०	५
१५	१८	६००	३४०	६
१८	२१	६३०	८८२	७
२१	२४	७२०	१००८	८
२४	२७	८१०	११३४	८-८
२७	३०	१०००	१२००	९-०
३०	३५	१०५०	१४७०	९-८
३५	४०	१२००	१६८०	१०
४०	४५	१३५०	१८००	११-४
४५	५०	१५००	२१००	१२-८
५०	६०	१८००	२५२०	१५-०
६०	७०	२१००	२९४०	१७-८
७०	८०	२४००	३१६०	२०-०
८०	१००	३०००	४२००	२५-०
१००	२००	३५००	४५००	३०-०
२००		४०००	५६००	३०-०

# खंड तृतीय

## अध्याय ६

### नेत्रका शरीर

मनुष्यके दो नेत्र होते हैं। नेत्र एक बड़ा काबिल और परमावश्यक इन्द्रिय है। विना नेत्र जीवनमें आनन्द प्राप्त नहीं होता।

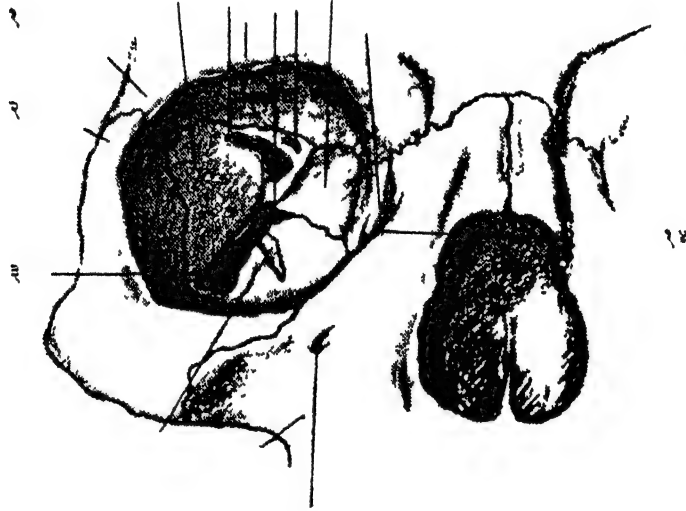
चक्षु रक्षायाश्च सर्वकालं मनुष्यैः यत्नः कर्तव्यो जीविते यावद्विच्छा ॥ (चरक)

इस इन्द्रियके द्वारा मनुष्यको प्रकाशका का ज्ञान होता है: रंग, रूप और आकारका बोध भी इसीकी सहायतासे होता है। इसीके द्वारा सब लोग संसारको देखते हैं।

जितनी आवश्यक यह इन्द्रिय है, उसकी रक्षाका प्रबन्ध भी उतनाही किया गया है। चेहरेके सामनेकी ओर, भौंहोंके नीचे नासिकाकी दाहिनी ओर बाईं ओरको अनेक अस्थि-

चित्र नं. ८५

११ १० ९ ८ ७ ६ ५



१२

४

१३

### नेत्रगुहाकी अस्थियां

- (१) ललाटास्थि, (२) गंडास्थि, (३) अधोनेत्रगौहिक दरार, (४) ऊर्ध्व दन्तास्थि, (५) बाष्पास्थि, (६) झरझरास्थि, (७) चाक्षुष छिद्र, (८) ताल्वास्थि, (९) ऊर्ध्वनेत्रगौहिक छिद्र, (१०) अधोनेत्रगौहिक दरार, (११) जनुकास्थि, (१२) अधोनेत्रगौहिक वाली, (१३) अधोनेत्रगौहिक छिद्र, (१४) बाष्पखान

योसे बने हुए दो गडहे होते हैं<sup>१</sup>। इनको नेत्रगुहा कहते हैं। इन गडहोमे नेत्रगोलक रहते हैं। नेत्रगुहाका आकार सूची स्तंभके समान होता है। यह स्तंभ सामनेसे पीछेकी ओर आड़ा जाता है, यानी सूची स्तंभका अग्र, पीछेकी ओर, और उसका तल सामनेकी ओरको होता है। तल नेत्रगुहाका प्रवेशद्वार होता है। नेत्रगुहाके अग्र, प्रवेशद्वार, चार दीवालें और चार कोण होते हैं। यह गुहा सात अस्थियोंके संयोगसे बनी हुई है, जिनके नाम हैं—ललाटास्थि, जतुकास्थि, झरझरास्थि, ऊर्ध्वदन्तास्थि, गंडास्थि, ताल्वास्थि और बाष्पास्थि (परान्तल, स्फिनाईड, एथमाईड, सबम्याक्सिलरी, मेलर, पॅलेटल और लात्रिमल)। पहली तीन अस्थिया शरीरमे एक एकही होनेपर भी दोनो नेत्रगुहाओकी रचनामे समान रूपसे शरीक पायी जाती हैं, मगर आखिरी चार अस्थिया जोड़ीदार और हरएक नेत्रमे अलग अलग रहती हैं।

**नेत्रगुहाका अग्र** पिछली ओरको होता है। यह अग्र जतुकास्थिके दोनो पंखोंकी दरारके भीतरी भागके दृष्टिरज्जुके छिद्रके पास होता है। इसकी दिशा ऊपर और थोड़ी अन्दरकी ओरको झुकी हुई रहती है। **नेत्रगुहाका प्रवेशद्वार**—प्रवेशद्वारकी ऊपरकी सीमा ललाटास्थिसे बनती है। प्रवेशद्वारकी इस सीमाका बाहरका भाग आगेकी ओरको ज्यादा झुका होनेसे नेत्रका बाहरकी चोटसे या आघातसे बचाव होता है। प्रवेशद्वारकी बाहरी सीमा तथा नीचेकी सीमाका अर्ध भाग गंडास्थिसे बनता है। नीचेकी सीमाका अन्दरका आधा भाग तथा अन्दरकी सीमा ऊर्ध्व दन्तास्थिसे बनती है। नेत्रगुहाके प्रवेशद्वारकी ऊपरकी सीमा और अन्दरके भागके सिवाय अन्य सीमाएँ स्पष्ट दिखाई पड़ती हैं।

नेत्रगुहाकी चार दीवालोंनेसे **ऊपरकी दीवाल या छत** मुख्यतः ललाटास्थिके चाक्षुष फलकसे बनती है, इसके पीछे जतुकास्थिके लघुपखका भाग होता है। यह छत सामनेसे पीछेकी ओर तथा अन्दरसे बाहरको कमानदार होती है। छतकी अन्दरकी ओर तथा प्रवेशद्वारके पीछेकी ओरको एक छोटासा गडहा होता है। इसमें नेत्रकी वक्रोर्ध्व चालनी स्नायुकी फिरकी चिपकी रहती है। छतकी बाहरकी ओर तथा प्रवेशद्वारके पीछे उथला गडहा होता है जिसमें अश्रुग्रथी रहती है। छत अत्यन्त पतली होनेसे उसको आसानीसे वेध सकते हैं। **अन्दरकी दीवाल** सामनेसे पीछे ऊर्ध्व दन्तास्थिका ऊपर जानेवाला शृंग, बाष्पास्थि, झरझरास्थि और जतुकास्थि इस अनुक्रमसे इनके संयोगसे बनती है। इस दीवालका सामनेका भाग सरल और मध्य रेखासे समानान्तर होता है, लेकिन पिछला भाग थोड़ा तिरछा होता है। यह दीवाल छोटी और पतली होती है। **नीचेकी दीवाल** या नेत्रगुहाका तल ऊर्ध्वदन्तास्थिसे बनता है; पिछले भागमे ताल्वास्थिका चाक्षुष भाग होता है; सामनेकी ओरका बाहरी भाग गंडास्थिसे बनता है। इस तलमे अघो नेत्रगौहिक नामकी नाली और नलिका होती है। **बाहरकी दीवाल** गंडास्थि तथा जतुकास्थिके बड़े पंखसे बनती है; ललाटास्थिका थोड़ासा भाग इस दीवालमे दिखाई देता है। यह दीवाल सामनेसे पीछेकी ओर अन्दर जाती है। इस दीवालका नीचेका भाग अन्दरकी ओरको झुकता है। इस दीवालके पीछेके भागसे, जतुकास्थिके दोनो पंखोंमेकी दरारकी नीचेकी ओर बाहरकी सीमा बनती है। इस दरारके द्वारा नेत्रगुहाका संबंध मस्तकतलके बीचके गडहेसे स्थापित होता है। इस दीवालके

नीचेके कोणमे जतुकास्थि और ऊर्ध्वदन्तास्थि इन दोनोंके बीचकी दरार होती है। इस दरारसे नेत्रगुहाका गंडास्थिके ओरके गडहसे सबध प्रस्थापित होता है।

(१) नेत्रगुहामेंके छिद्र—हरएक नेत्रगुहामे नौ छिद्र होते हैं। **चाक्षुषछिद्र** या **दृष्टि रज्जुका छिद्र** (आपटिक फोरामेन) गोल या दीर्घवृत्ताकार होता है। इसका स्थान नेत्र गुहाके अग्रके पास जतुकास्थिके लघु पंखके दो मूलोमे होता है। साधारणतया यह नेत्रगोलके मध्य समक्षेत्रके ऊपरकी ओर को होता है। इस चाक्षुषछिद्र की लम्बाई ४।९ मि. मि. और मोटाई ४।६ मि. मि. होता है। इसकी दिशा पीछेकी और मध्य रेखा की तरफ झुकी हुई होती है और दोनों छिद्रोंकी अक्षरेषाएँ पीछे बढ़ानेसे वे पारस्परिकसे सेला टरसिका पर मिलती हैं। इस छिद्र में से दृष्टि रज्जु और चाक्षुषनीला खोपड़ीके अन्दर जाते हैं। और खोपड़ीके चाक्षुष रोहिणी, और आन्तर ग्रैवेयिक रोहिणी की (इन्टरनल कराटिड अरटरी) चारों ओरके आनुकंपिक (पिगल सिपथेटिक) मज्जा जालके तन्तु इस छिद्रमेसे नेत्र गुहामें जाते हैं। चाक्षुष छिद्र की छत के ऊपर घ्राणेन्द्रिय का मज्जातन्तु पथ होता है। इस छिद्रका, भीतरी ओरका जतुकास्थि तथा झरझरास्थिके विवरोंके साथ संबंध होता है। बाहर तथा नीचेकी ओरको ऊर्ध्व, नेत्रगौहिक दरार होती है। कभी कभी यह छिद्र दोहरा दिखाई देता है।

(२) ऊर्ध्व नेत्र गौहिक दरार (सुपीरियर स्किनायडल फिशर—फो-यामन लासिरम अन्टायकस)—यह दरार नेत्रगुहाके अग्रके पास होती है। जतुकास्थिके बड़े तथा छोटे पंखोमे रही हुई यह दरार ललाटास्थिके संधीसे बंद हो कर उसका छिद्र बनता है। इस छिद्रमेंसे तीसरी तथा चौथी मस्तिष्क मज्जारज्जुएँ, पचमी मस्तिष्क मज्जारज्जुकी चाक्षुष शाखा, छठी मस्तिष्क मज्जा रज्जु, चाक्षुष मज्जा कंदका आनुकंपिक मूल और अन्य अनुकंपिक शाखाएँ मस्तकसे होकर नेत्रगुहामें घुसते हैं। नेत्रगुहासे चाक्षुष नीला और मस्तिष्कावरण (डुरामेटर) को अश्रुग्रथी की रोहिणी की वापस जानेवाली शाखा हैं मस्तकमे जाती हैं।

(३) गंडास्थिके छिद्र जिनसे चाक्षुष रोहिणी की शाखा और मज्जातन्तु की शाखाएँ बाहर जाती हैं।

(४) झरझरास्थिके छिद्र—ये पुरोवर्ती और पार्श्ववर्ती झरझरास्थि छिद्र ऐसे दो छिद्र होते हैं। पुरोवर्ती छिद्रमेंसे उसी नामकी रोहिणी और नासिका मज्जा रज्जु, और पार्श्ववर्ती छिद्रमेंसे उसी नामकी रोहिणी बाहर जाती है।

(५) ऊर्ध्व नेत्र गौहिक छिद्र (सुप्राआरबिटल फोरामेन) यह छिद्र ललाटास्थिकी ऊर्ध्व नेत्र गौहिक किनारपर भीतरी ओरका उसके दूसरे और तीसरे भाग की संधिपर होता है। इस छिद्रसे उसी नामकी रोहिणी तथा मज्जातन्तु बाहार आती हैं।

(६) अधो नेत्र गौहिक छिद्र (इन्फ्रा आरबिटल फोरामेन) नेत्र गुहाके तलकी किनारके नीचे ४ मि. मि. दूरीपर होता है। इसमेंसे उसी नामकी रोहिणी तथा मज्जातन्तु गालोंपर आती हैं।

(७) जतु-ऊर्ध्वदन्तास्थिकी दरार (स्किनो मैक्सिलरी फिशर)—जतुकास्थि और ऊर्ध्व दन्तास्थि इन दोनोंके बीचकी दरार नेत्र गुहाके तलकी बाहरकी ओरकी होती है। इस दरारके

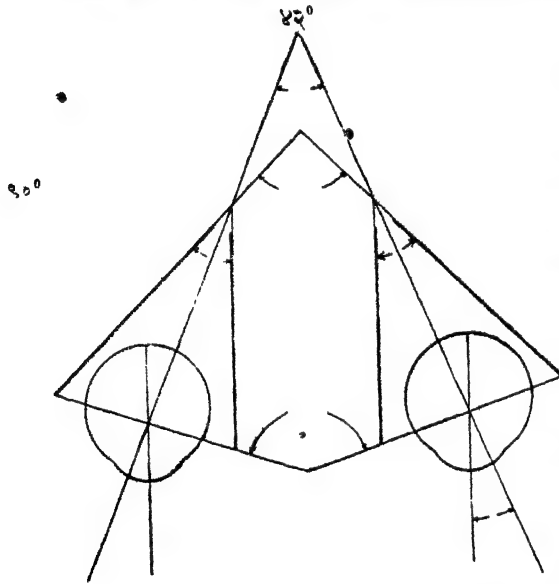


चारों ओर जतुकास्थि, ऊर्ध्वदन्तास्थिका चाक्षुष फलक, गंडास्थि और ताल्वास्थि होते हैं। इस दरारमेंसे नेत्रगुहाका संबंध कनपटीकी औरका गड्ढा, गंडास्थि और ऊर्ध्वदन्तास्थिके पासका गड्ढा इनके साथ स्थापित होता है। कनपटीको जोरसे घूसा वगैरा लगनेसे इस दरारसे रक्तस्राव जारी होता है जो नेत्रगुहामें घुसकर शुक्लास्तरके नीचे फैल सकता है।

(८) नासिका या अश्रुवाही नाली (नेझल या लाक्रिमल डक्ट) का छिद्र नेत्र-गुहाके प्रवेशद्वारके अन्दरकी ओरको शुरू होकर वह नासागुहाके अधःसुरंगके (इनफिरियर मियाटस) अगले भागमें खतम होता है। यह नाली नासिकाकी बाहरी दीवालमें रहती है। इसके इर्दगिर्द बाष्पास्थि, ऊर्ध्व दन्तास्थिका नासिका शृंग और अधो शुक्तास्थि होते हैं। इस नालीकी दिशा नीचेकी ओर कुछ पीछे और कुछ बाहरकी ओर झुकी हुई होती है।

नेत्रगुहाकी चारो दीवाले प्रवेशद्वारके पास बहुत मोटी होनेसे नेत्रगोलकको सामनेसे लगे हुए घूसेसे मुख्यतः ऊपरकी और नीचेकी ओरके भाग पर बहुत जोरसे चोट नहीं आती, बल्कि उसकी अच्छी तरहसे रक्षा होती है। बाहरकी दीवाल कुछ पीछे होनेसे इस ओरसे चोट लगनेका सभब ज्यादा होता है। अंदरकी ओरसे भी नासावशसे रक्षण होता है।

दोनों नेत्रगुहाके अग्र पीछेकी ओरको बढावे तो **सेला टरसिका** पर पारस्परिकसे चित्र नं. ८६ नेत्र गुहाकी दीवालसे बने हुए कोण मिलते हैं। दोनोंसे बना हुआ कोण



४२ से ४४ अंशका होता है। नेत्र-गुहाका अक्ष और नेत्रगोलकका दृगाक्ष दोनों भिन्न होते हैं। नेत्रगुहाका अक्ष गुहाके अग्रसे द्वारको जानेमें थोडा बाहर और थोडा नीचेकी ओरको झुकता है। इससे उसका आडे अक्षमेदृगाक्षके साथ १०।१५ अंशका कोन होता है। दृगाक्ष सामनेसे सीधा पीछेकी ओरको जाता है।

**नेत्रगुहाका नाप** सब देगके लोगोमें एकसा नहीं होता। लेकिन आमतौरसे प्रवेशद्वारसे अग्रतक का उसका नाप ४०-४५ मि. मि. होता है। प्रवेश द्वारकी चौड़ाई ४० मि. मि. और उसकी ऊंचाई ३५ मि. मि. मानी गई है। म्रियोके नेत्रोमें यह नाप कुछ कम होता है।

दोनों नेत्रगुहाओंकी भीतरी दीवाल सामनेकी ओरको शरीरकी खड़ी मध्य रेखा से और परस्परसे भी समानान्तर होती है। लेकिन दोनों के पिछले भाग बाहरकी ओरको झुके हुए होते हैं। हरएक नेत्रगुहाकी बाहरकी दीवाल भीतरी दीवालके साथ ४८ अंश का

कोन बनाती है। दोनों नेत्रगुहाओंकी बाहरकी दीवालें पीछे बढ़ाई जाय तो एक दूसरी से मिलनेपर उनका कोण समकोण से बड़ा होगा।

दोनों नेत्रगुहाओं के बीचकी जगहमें नासिकास्थि, बाष्पास्थि, ऊर्ध्व दन्तास्थि के ऊपरका नासिका शृंग, ऊर्ध्व नेत्रगौहिक छिद्र का ललाटास्थि का भाग और सरस्वरास्थि का बीचका लम्बा फलक और उसके बाजूके गोले होते हैं।

**नेत्रगुहान्तस्थ घटक**—हर एक नेत्रगुहामें नेत्रगोलक और दृष्टिरज्जुके सिवाय आस्थ्याश्रित पटल (पेरिआस्टियम), मेदोमय और तन्तुर घटकोंके पटल, नेत्रस्नायु, रक्तवाहिनीयां यानी रोहिणी और नीला, मज्जारज्जुतन्तु तथा चाक्षुष मज्जाकद (सिलियरी और लेन्टीक्युलर ग्यागलियन) अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण आदि घटक होते हैं, जिनसे नेत्रगुहा पूरी तौरसे भरी हुई होती है। सब घटक संयोगी तन्तुर घटकोंके आवरणसे लिपटे रहते हैं और परस्परसे बंधे हुए होते हैं।

इन सब घटकोंका स्थूल शारीरवर्णन पहले करेंगे, सूक्ष्म शारीरवर्णन अन्य जगह देंगे

**(अ) संयोगी घटक** ये प्रमुख रूपसे तीन हैं—(१) नेत्रगुहाकी दीवालेंको आच्छादन करनेवाला आवरण और ऊपावरण, (२) नेत्र स्नायुओंका आवरण; (३) नेत्रगोलकके चारों ओरका मेदोमय-चरबीदार-पटल।

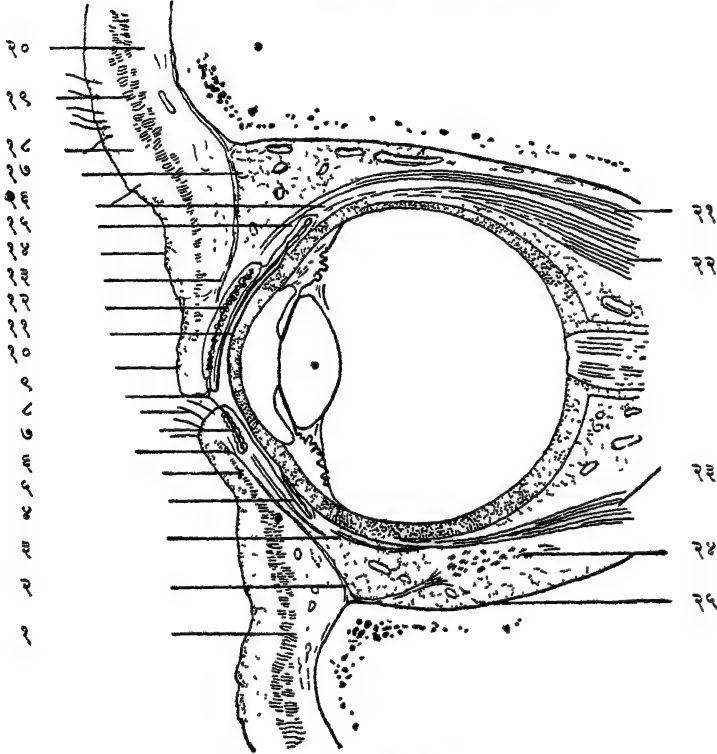
**(१) नेत्रगुहाकी दीवालेंका आवरण**—यह आवरण मस्तिष्कके द्रामेटर नामके बाह्य आवरणका विस्तार है। यह आवरण ऊर्ध्व नेत्रगौहिक दरार और चाक्षुष छिद्रके साथ पक्का चिपका रहता है। चाक्षुष छिद्रके सामनेकी ओर इस आवरणका बाहरी और भीतरी ऐसे दो भाग होते हैं। (अ) बाह्यभाग नेत्रगुहाकी दीवालेंसे दृढ़बद्ध रहता है और इसीको **अस्थ्याश्रित पटल** कहते हैं। यह पटल पतला लेकिन चिकना और लचीला होता है। नेत्रगुहाके छिद्रोंमेंसे उसका मस्तकतलके अन्य अस्थिपटलोंसे संबंध आता है। नेत्रगुहाके प्रवेशद्वारके पास इससे एक परदा बनता है जिसको **नेत्रगौहिक पटल** (सेपटम् आरबिटेल्) कहते हैं। नेत्रगौहिक पटल प्रवेशद्वारकी किनारके पास शुरू होकर नेत्रच्छदके च्छदपटकी (टारसल प्लेट) ऊपरकी उन्नतोदर किनारसे जा मिलता है। लेकिन इसके पहले उसका नेत्रच्छदोत्थापिका स्नायु—तथा सरलोर्ध्व नेत्रचालनी स्नायु इन दोनोंके आवरणोंसे संबंध जुड़ा हुआ होता है। और च्छदपटके अन्दरकी तथा बाहरकी ओरके बंदोंसे भी उसका संयोग होता है। जब नेत्र बंद होते हैं तब दोनों नेत्रच्छद एक दूसरेसे मिलते हैं। और तब इस परदेकी वजहसे नेत्रगुहान्तस्थ घटक बाहर नहीं आ सकते।

**(ब) नेत्रगुहाकी दीवालेंका आवरणका भीतरी भाग** जिसको टेननका आवरण या स्नायुओंका आवरण कहते हैं नेत्रगुहाके घटकोंके बीचमें घुसनेसे नेत्रगुहाके अनेक कोठे बनते हैं।

**(२) नेत्रगोलकके चारों ओरके इस आवरणसे नेत्रस्नायुको और नेत्रगुहाकी किनारियोंको स्वतंत्र आवरण प्राप्त होकर उससे वे सब घटक परस्परसे बंधे रहते हैं।** नेत्रगोलकसे स्नायुका जहाँ संयोग होता है, उस जगह स्नायुओंके आवरण मोटे होते हैं और नेत्रगोलकके आवरणसे

मिल जाते हैं। इनके सिवाय आवरणोंसे नये बंद बनकर नेत्रगुहाकी किनारकी तरफको जाते हैं। ये बंद स्नायुओंकी कंडराओंसे शुरू होकर नेत्रगुहाकी किनारको चिपकते हैं। स्नायुओंकी क्रिया जोरदार हो तो इन बंदोंकी क्रिया उसे कुछ हदतक रोक सकती है। इससे इनको **प्रतिबंधक बंद** (चेक लिगामेंट) कहते हैं। इनकी वजहसे नेत्रगोलकका स्थान नेत्रगुहामें स्थिर रहता है। इनमेंसे एक बंद नेत्रगुहाकी बाहरकी दीवालकी ऊपरकी ओरको लगा

चित्र नं. ८७ (नेत्रगुहाका खड़ा काट)

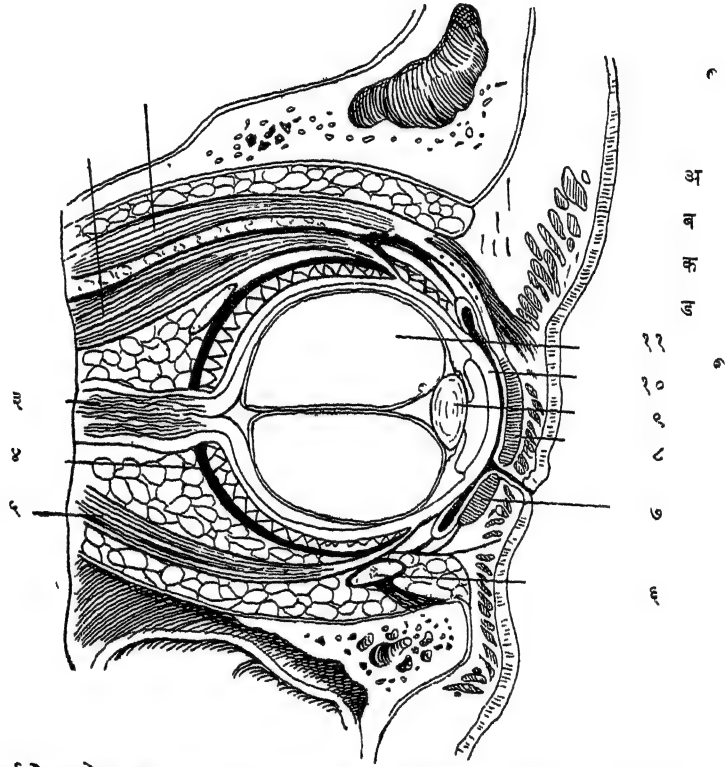


### नेत्रगुहान्तस्थ घटक

(१) नेत्रनिमीलिकी स्नायुका नेत्रगुहाके नीचेका किनारका भाग, (२) नेत्र गौहिक पटलका नीचेका भाग; (३) सरलाधो नेत्रचालनी स्नायुकी कंडरा, (४) शुक्लास्तरोर्मि-तोरण; (५) छद्दपटकी स्नायु, (६) नेत्रनिमीलिकी स्नायुका नेत्रच्छदपरका भाग, (७) नीचेका छद्दपट, (८) पक्ष्म, (९) छद्दपटकी ग्रंथीओंकी प्रणाली; (१०) रायोलिन की स्नायु; (११) शुक्लास्तर; (१२) उपरका छद्द पट और मायबोमियन ग्रंथी; (१३) नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुकी कंडरा और नेत्रगौहिक पटलका उपरी भाग; (१४) नेत्रच्छदकी चमड़ी, (१५) नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुके नेत्रगौहिक पटलको और छद्दपटको जानेवाला भाग; (१६) सरलोर्ध्व नेत्रचालनी स्नायुका नेत्र-च्छदोत्थापिका स्नायुके आवरण को जानेवाला भाग, (१७) नेत्रगुहामेका चरबीदार घटक; (१८) नेत्रनिमीलिकी स्नायुका ललाट परका ; (१९) भौह की स्नायु, (२०) ललाटीय स्नायु; (२१) नेत्रच्छदोत्थापिका स्नायु; (२२) सरलोर्ध्व नेत्रचालनी स्नायु, (२३) सरलाधो नेत्रचालनी स्नायु; (२४) वक्राधो नेत्रचालनी स्नायु; (२५) अस्थ्याश्रित पटल।

रहता है। इस बंदका उगम ऊर्ध्वनेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायु, सरलोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायु, तथा सरल बहिर्नेत्र चालनी स्नायुओंके आवरणोंसे होता है। दूसरा बंद सरल बहिर्नेत्र चालनी स्नायुसे नेत्रगुहाकी बाहरकी दीवालको जाता है। इस बंदको बाह्यप्रतिरोधक बंद (एक्सटरनल चेक लिगामेंट) कहते हैं। तीसरा बंद सरलान्तर नेत्रचालनी स्नायुसे और वक्रोर्ध्वचालनी स्नायुसे नेत्रगुहाकी भीतरी दीवालको जाता है। इसके सरलान्तरनेत्र चालनी स्नायुसे बाष्पास्थि तकके भागको आन्तरप्रतिरोधक बंद (इन्टरनलचेक लिगामेंट) कहते हैं। चौथा बंद सरलाधो नेत्र चालनी स्नायु, सरलान्तर नेत्र चालनी स्नायु और वक्राधो नेत्र चालनी स्नायु इन तीन नेत्रकी स्नायुओंसे शुरू होकर नेत्रगुहाकी भीतरी और नीचेकी दीवालको जाता है।

चित्र नं. ८८



१ ऊर्ध्व नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायु; २ सरलोर्ध्व नेत्रचालनी स्नायु; ३ दृष्टिज्जु, ४ नेत्रगोलकका आवरण; ५ सरलाधो नेत्रचालनी स्नायु, ६ वक्राधो नेत्र चालनी स्नायु, ७ नीचेका छदपट, ८ ऊपरका छदपट; ९ स्फटिक मणि; १० तारकापिधान; ११ स्फटिक द्रव पिंड। इस चित्रमें नेत्रगोलकका टेननका आवरण न. ४ दिखाई देता है और ऊर्ध्वनेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुके विस्तार। (अ) अस्थावरणको, (ब) नेत्रनिमिलकी स्नायुको, (क) छदपटको (ड) शुक्रास्तरोर्मिको।

(३) नेत्रगुहाके मेदाश्रित पटलमें नेत्रगोलकका प्रत्यक्ष संबंध नहीं आता। इन दोनोंके बीचमें एक संयोगी घटकका आवरण होता है। जिससे बना हुआ यह आवरण नेत्रगोलकको लपेट लेता है। इसी वजहसे नेत्रगोलकका मेदाश्रित पटलसे प्रत्यक्ष संबंध नहीं होता।

नेत्रगोलकके इस आवरणको **टेननका आवरण** कहते हैं। नेत्रगोलकका पिछला  $\frac{3}{4}$  भाग इस आवरणसे आच्छादित होता है। इस आवरणका आरंभ तारकापिधानके पीछे और शुक्लास्तरके नीचे होता है। वहांसे नेत्रगोलकको आच्छादित करके पीछेकी ओरको जाकर दृष्टिरज्जुके पास, जहां तारकातीतपिंडकी (सिलियरी बाडी) रोहिणियां और मज्जारज्जु शुक्लपटलमे घुसती है वहां यह खतम होता है। कोई कोई शरीर शास्त्रज्ञ नेत्रस्नायु जहां नेत्रगोलकसे मिलती है उसके अगले भागको **टेननका आवरण** कहते हैं, और पिछले भागको **बानेटका आवरण** कहते हैं। नेत्रगोलकके इस आवरणका सामनेका और पिछला मुख खुला रहनेसे इस आवरणकी थैलीमे नेत्रगोलक अच्छी तरहसे घूम सकता है।

नेत्रगोलक और इस आवरणके बीचमे कुछ अवकाश रहता है। इसीको टेननका लसिकावकाश (टेनन्स लिम्फ स्पेस) कहते हैं। यह लसिकावकाश पिछली ओरको दृष्टिरज्जुके आवरणके लसिकावकाशसे मिलता है। कोई कोई इसको लसिकावकाश नहीं मानते क्योंकि इनके मनसे इन दो पटलोके बीचमें कलाकी तह नहीं होती। (चित्र नं. ८८)

**लाकवूड वर्णित नेत्रको लटकानेवाला बंद**—यह बंद नेत्रगोलकको अपने स्थानपर कायम रखनेमें काम आता है। यह बंद भी स्नायुओके आवरणसे बनता है। यह बंद नेत्रगुहाकी भीतरी दीवालसे शुरू होकर नेत्रगोलकके नीचेसे बाहरकी दीवालको जाता है। नेत्रगोलक इस बंदमे इस तरह लटका रहता है कि जैसे आदमी झूलन खटौलेमे आराम करता है।

### ब नेत्रगोलकके स्नायु (पेशिया मसल्स)

नेत्रगोलकको चारों ओरको घूमानेके लिये उसमें छ स्नायुएँ लगी हुई होती है। इन मांसल स्नायुओका प्रारंभ चाक्षुष छिद्रकी किनारको लगे हुए झिनके बंदसे होता है। फिर वहांसे वे नेत्रगोलककी तरफ जानेमें आगेकी ओर पारस्परिकसे फैल जाती है; और उनका शंखाकार कोण बनता है, जो दृष्टिरज्जु और नेत्रगोलकके चारों ओरसे लिपटा रहता है। ये स्नायुएँ नेत्रगोलकको पहुँचती हैं, तब वे उसके बाह्य पटलसे चिपक जाती हैं। इनमेंसे चार स्नायु सरल चालनी हैं—नेत्रगोलकके एक ऊपर, एक नीचे, एक अन्दर और एक बाहरकी ओर; दो स्नायु वक्र या तीछी हैं—एक ऊपर और दूसरी नीचे। इन स्नायुके नाम हैं: (१) सरलोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायु; (२) सरलबहिर नेत्र चालनी स्नायु, (३) सरलान्तर नेत्र चालनी स्नायु, (४) सरलाधो नेत्र चालनी स्नायु, (५) वक्रोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायु (६) वक्राधो नेत्र चालनी स्नायु। इनके सिवाय एक है ऊर्ध्व नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायु जिससे उपरीका नेत्रच्छद, नेत्रगोलकसे ऊपर उठाया जाता है।

### (१) नेत्रगोलकके बाह्य सरल और वक्रचालनी स्नायु

#### (अ) नेत्रगोलकके सरल चालनी स्नायु

**सरलोर्ध्वनेत्र चालनी स्नायु**—इस स्नायुका प्रारंभ नेत्रगुहाके अग्रके पासके चाक्षुष छिद्रको लगे हुए झिनके बंदके ऊपरके भागसे होता है। वहांसे यह स्नायु नेत्रगोलककी खड़ी रेखासे  $25^\circ$  अंश का कोण बनाती हुई आगेकी ओर बाहरकी ओरको जाती है। और शुरूमें यह दृष्टिरज्जु की ऊपरकी ओर को लगी रहती है और इसके ऊपर

की ओरको यह स्नायु उर्ध्व नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुकी तंतुर संयोगी घटकसे बंधी रहती है। जिस जगह यह स्नायु नेत्रगोलकके शुक्लपटलसे मिलती है, वहा इन दोनोंके बीचमें वक्रोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायुका अंतिम भाग रहता है। इस स्नायुके चालक मज्जातंतु तीसरी मस्तिष्क मज्जा रज्जुसे प्राप्त होते हैं, जो उसके ऊपरके पृष्ठभागमें घुसते हैं। इसके आकुंचनसे नेत्रगोलक मुख्यतया ऊपरी ओरको घुमता है लेकिन थोड़ा भीतरी ओरको भी जाता है। तारकापिधानका ऊपरी सिरा अन्दर नासिकाकी ओरको झुका हुआ होता है। कनीनिका ऊपरी और अन्दरकी ओर फिरती है। सब सरल स्नायुओमें यह कमबली होती है।

**सरल बहिरनेत्रचालनी स्नायु**—इस स्नायुका प्रारंभ जिनके बंदके बाहरके भागसे, और जलुकास्थिके बड़े पंखसे होता है। ये दो भाग उसके दो मूल या जड़ें माने गये हैं। इन दोनों मूलों के बीचमेंसे, तीसरी, छठी मस्तिष्क मज्जारज्जुएँ, तथा नासिका मज्जारज्जु और चाक्षुष नीला (आफथालमिक व्हेन) जाती है। यह स्नायु बाहरकी ओरको नेत्रगोलक और नेत्रगुहाकी बाहरी दीवालके बीचमेंसे होती हुई नेत्रगोलकके शुक्लपटलको मिलती है। इस जगह वक्राधो नेत्र चालनी स्नायुका अन्तिम भाग इसके नीचे रहता है। इस स्नायुके चालक मज्जातंतु छठी मज्जा रज्जुसे प्राप्त होते हैं। इसके आकुंचनसे नेत्रगोलक बाहरकी ओरको घूमता है और कनीनिका भी बाहरकी ओरको झुक जाती है।

**सरलान्तर नेत्र चालिनी स्नायु**—यह स्नायु सब नेत्रस्नायुओमें बड़ी और ताकदवान होती है। इसका प्रारंभ जिनके बंदके भीतरी भागसे होता है। यह स्नायु नेत्रगोलक और नेत्रगुहाकी भीतरी दीवालके बीचमें आगे जाकर नेत्रगोलककी भीतरी ओर शुक्लपटलसे मिलती है। इसके चालक मज्जा तंतु तीसरी मस्तिष्क मज्जा रज्जुसे प्राप्त होते हैं। इसके आकुंचनसे, नेत्रगोलक भीतरी ओरको घूम जाता है और कनीनिकाभी भीतरी ओरको झुकती है।

**सरलाधोनेत्रचालनी स्नायु**—यह नेत्रगोलकके सब स्नायुओंमें छोटी स्नायु है। इसका प्रारंभ जिनके बंदके नीचेके भागसे होता है। यह नेत्रगोलक और गुहाके तल इन दोनों के बीचमेंसे आगे होकर नेत्रगोलकके शुक्लपटलमें मिलती है। इसके चालक मज्जातंतु तीसरी मस्तिष्क मज्जा रज्जुसे प्राप्त होते हैं। इसके आकुंचनसे नेत्रगोलक नीचेकी ओरको घूमता है और थोड़ा भीतरी ओरको झुक जाता है। तारकापिधानका ऊपरी सिरा बाहर कनपटीकी ओरको जाता है। कनीनिका नीचेकी ओर बाहरकी ओर घूमती है।

### (ब) नेत्रगोलकके वक्र चालनी स्नायु

**वक्रोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायु**—इस स्नायुका प्रारंभ जिनके बंद के ऊपरी भागसे सरलान्तर नेत्र चालिनी स्नायुके प्रारंभ स्थानके पास होता है। वहांसे यह स्नायु आगे नेत्रगुहाकी छत और भीतरी दीवालके कोण तक जाती है। वहां उसकी कण्डरा बनकर उसीके लिये बनी हुई फिरकी में से पार होती है; और एकएक पीछेकी, बाहरकी और नीचेकी ओरको घूमकर नेत्रगोलकके पिछले भागमें विषुववृत्तके पास मिलती है। उसका यह बद्धस्थान (इनसरशन) सरलोर्ध्व और सरलबहिश्चालनी स्नायुओंके बीचमें होता है। इसके चालक मज्जातंतु चौथी मस्तिष्क मज्जा रज्जुसे प्राप्त होते हैं। इसके आकुंचनसे नेत्रगोलकका पिछला भाग ऊपरकी

ओरको उठाया जानेसे सामने का भाग नीचेकी ओरको और थोडा बाहर की ओरको घूमता है। तारकापिधानका ऊपरी सिरा अन्दर नासिका की ओर को झुका हुआ होता है; कनीनिका भीतरी और नीचेकी ओरको घूमती है।

इस स्नायुकी फिरकी हायलाईड कार्टिलेज की (६×४) बनी है। यह फिरकी ललाटास्थिके चाक्षुस फलक के गडहेसे तन्तुर संयोगी घटकोसे चिपकी रहती है।

**वक्राधो नेत्र चालनी स्नायु**—इसका प्रारंभ नेत्रगुहाके सिरसे नहीं बल्कि नेत्रगुहाके तल के भीतरी और अगले भागके नीचेके कोणके पासके गडहेसे होता है। यह वहासे बाहरी और पीछेकी ओरको, सरलाधो चालनी स्नायुके नीचेसे जाकर नेत्रगोलकके पिछले और बाहरी भागके शुक्लपटल में मिलती है। इसके चालक मज्जातन्तु तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जुसे प्राप्त होते हैं। इसके आकुंचनसे नेत्रगोलकका पिछला भाग नीचे खिच जानेसे सामनेका भाग ऊपर और अन्दर की ओरको जाता है। तारकापिधान का सिरा बाहरकी कनपटीकी ओरको घूमता है; कनीनिका ऊपरकी ओर बाहरकी ओरका घूमती है।

यह वहासे बाहरी और पीछेकी ओरको सरलाधो चालनी स्नायुके नीचेसे जाकर नेत्रगोलकके पिछले और बाहरी भागके शुक्लपटलमें मिलती है। इसके चालक मज्जातन्तु तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जुसे प्राप्त होते हैं। इसके आकुंचनसे नेत्रगोलकका पिछला भाग नीचे खिच जानेसे सामनेका भाग ऊपर और अन्दरकी ओरको जाता है: तारकापिधानका सिरा बाहरकी-कनपटीकी ओरको घूमता है: कनीनिका ऊपरकी और बाहरकी ओरको घूमती है।

नेत्रगुहाके अग्रके इर्दगिर्द नेत्रस्नायुओंका उगम एक मूलसे होनेसे उसका एक वलय बनता है जो चाक्षुष छिद्रको और ऊर्ध्व नेत्रगौहिक दरारको परिवृत्त करता है। यह वलय उसके संशोधकके नामसे **झिन** का वलय जाना जाता है। ध्यानमें रखिये कि चाक्षुष छिद्रके पास दृष्टिरज्जुके दूरामिटरके आवरणके भीतरी और बाहरी ऐसे दो भाग होते हैं। बाहरी भागसे नेत्रगुहाका अस्थ्यावरण बनता है, और भीतरी भाग दृष्टिरज्जुका आवरण रहता है। जिस जगह ये दो भाग होते हैं उस दरारमें वलयका भीतरका आधा भाग घुसा हुआ होता है, और उसका बाहरी आधा भाग जतुकास्थिके बड़े पंख परके कंटकको मिलता है जिससे बाह्य सरल नेत्र चालनी स्नायुका एक मूल निकलता है।

नेत्रगोलकके स्नायुओंको रक्त संचय चाक्षुष रोहिणीकी शाखाओसे प्राप्त होता है और वह चाक्षुष नीलाके मार्गसे मधुकोषसम नीला विवरमें वापिस बह जाता है।

ध्यानमें रखिये कि शरीरके कुछ ऐच्छिक या अंकित स्नायुओंमें नेत्रगोलकके स्नायु-तन्तु बारीकसे बारीक होते हैं और इनके एकसे अनेक तरह होती हैं। इनमें स्थितिस्थापक तन्तु ही ज्यादाह होते हैं। एक स्नायुके आकुंचनसे उसके विपरीत कार्यवाले स्नायु तन जाते हैं तब इन तन्तुओंके निष्क्रिय ऐंठनसे स्नायू पहले जैसा होजाता है और नेत्रगोलकका चलन नियंत्रित किया जाता है।

इन स्नायुओंके अन्तिम भाग कण्डराके रूपके होते हैं और उनके समानान्तर तन्तु शुक्लपटलके तन्तुओंसे मिल जाते हैं। इनके आवरणोंसे कुछ तन्तु प्रतिरोधक बंदमे मिलनेसे स्नायुओंका संबंध नेत्रगुहाकी दीवालसे आता है।

वि वि. विषुववृत्त; क्ष. क्ष. अक्ष । अ नेत्रको ऊपरसे देखते है ।  
ब. नेत्रको नासिकाकी ओरसे देखते है । क नीचेकी ओरसे ड कमपुटीकी  
ओरसे देखते है तब—१ सरलार्ध नेत्र चालनी स्नायु, २. सरलाधो नेत्र  
चालनी स्नायु; ३ सरलान्तर नेत्र चालनी स्नायु; ४ सरल बहिर्नेत्र  
चालनी स्नायु; ५ वक्रार्ध नेत्र चालनी स्नायु; ६. वक्राधो नेत्र  
चालनी स्नायु ।

पिधानकी पीछेकी ओरको मिलती है। इनके मिलनेके भाग वक्र होते हैं और तारकापिधान की किनारको समानान्तर नहीं होते। इनके सबके बिन्दुओंको जोड़नेवाली रेखा पंचदशसी होती है। सरलान्तर्चालनी स्नायूका बद्धस्थान (मीलन स्थान) तारकापिधानसे ज्यादा नजदीक और सरलोर्ध्व चालनी स्नायुका बद्धस्थान तारकापिधानसे अधिक पीछेकी ओरको होता है। तारकापिधानके

संभ्रम निवारण, होनेके लिये नेत्रगोलकको काटनेवाले तीन पृष्ठोंका वर्णन करना उचित है। क्षितिज पृष्ठमें काटनेसे नेत्रगोलकके ऊपर और नीचेके दो अर्धभाग होते हैं सामनेसे पीछे लंब रेषामें काटनेसे नेत्रगोलकके बाहरी और भीतरी भाग होते हैं। और विषुववृत्तमें काटनेसे अगुला और पिछला ऐसे दो भाग होते हैं।



### (२) नेत्रच्छदके स्नायु

**ऊर्ध्व नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुः—** इस स्नायुका प्रारंभ जंतुकास्थिके छोटे पंखसे क्षिनके बदके ऊपरकी ओरसे होता है। सरलोर्ध्व नेत्र चालनी और वक्रोर्ध्व नेत्र चालनी स्नायुओंके उत्पत्ति स्थानसे इसका संबंध होता है। यह स्नायु नेत्रगुहाकी छत के नीचे और सरलोर्ध्व चालनी स्नायुकी ऊपरकी ओरसे आगे जाती है। इस अन्तिम भागका चौड़ा स्नायुपत्र बनकर अपान्यूरोस नेत्रच्छदमे मिल जाता है। इस चौड़े भागका ज्यादा प्रमाण नेत्रच्छदकी चमड़ी की ओर च्छदपटके सामने के पृष्ठ के नीचेकी ओरके ऊँ भागसे मिलजाता है। चौड़े भागकी बाजूके भाग कडरा के समान रहते हैं। ये नेत्रगुहाकी बाहरी और भीतरी दीवारों के किनारोंके मध्य भागसे मिलते हैं। इस चौड़े भागका बाहरी भाग ज्यादा मजबूत होता है और वह अश्रुपिंड के बीचमेंसे होकर गंडास्थिके चाक्षुष शृंग को चिपकता है। इसका भीतरी भाग वक्रोर्ध्व चालनी स्नायुके परिवर्तित भागसे नेत्रच्छद के भीतरी बंदमें मिलजाता है; और इस रीतिसे उसका ऊर्ध्व दन्तास्थि और बाष्पास्थि से संबंध होता है। इस संबंध के सिवाय इसका एक अन्य संबंध च्छदपट की उपरी किनारसे मूलरके ऊर्ध्व नेत्रच्छद स्नायु के द्वारा होता है; और दूसरा संबंध सरलोर्ध्व चालनी स्नायुके तन्तुर संयोगी घटक द्वारा शुल्कास्तरोर्मिसे होता है। (चित्र नं. ८८ देखिये) इसी कारण से ऊर्ध्वनेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायु और सरलोर्ध्व चालनी स्नायु के कार्यमें शुल्कास्तरोर्मि ऊपरकी ओर को उठी हुई होती है।

### (३) नेत्रगुहामेंकी निरंकित स्नायु

**मूलरकी नेत्रगोहिक स्नायु नेत्रगुहाकी निरंकित स्नायु** निरंकित स्नायु यह एक तन्तुओंका गुच्छ है। इसका प्रारंभ अधो नेत्रगोहिक दरार के पासके अस्थ्यावरण से होकर फिर, यह नेत्रगुहाके तलपर त्रिकोणाकार पंखके समान फैलती है। सामनेकी ओरको इसका संबंध वक्रोर्ध्वचालनी स्नायुसे होता है। और पिछली ओरको इसका संबंध क्षिनके वलयाकार बद के नीचेसे मधुकोषके समान नीला विवरसे होता है। आनुकंपिक मज्जातंतु जालसे इसको मज्जातन्तु मिलते हैं।

**परिनेत्रगोलक स्नायुः—** यह एक निरंकित स्नायुके तन्तुका पतलासा आवरण, ३.७ मि. मि. चौड़ा, नेत्रगोलकके सामनेके आधे भागमें फैला हुआ होता है। इसका टेननके-आवरण से संबंध होता है। इसको भी आनुकंपिक मज्जा तन्तु मिलते हैं।

#### क नेत्रगुहामेंके संज्ञावहा और चालक मज्जारज्जु

१ दृष्टिरज्जु—दृष्टि कार्यकी मज्जारज्जु

२ तोसरी, चौथी और छठी—नेत्रगुहामेंकी स्नायुओंके चालक मज्जारज्जु

३ पांचवी मज्जारज्जुकी दूसरी और तीसरी शाखाओंके नेत्रगुहाके घटकोंको जानेवाले संज्ञावहा मज्जारज्जु

४ आनुकंपिक मज्जातन्तु—नेत्रगोलक, अश्रुग्रंथी, नेत्रगुहामेंके निरंकित स्नायु और नेत्रगुहामेंकी रक्तवाहिनियोंका सकोचन या प्रसरणकारक तन्तु

५ सातवीं मज्जारज्जुकी अश्रुग्रंथीकी शाखा इन मज्जारज्जुओंके संबंधमें ये आनेवाले दो मज्जाकंद यानी चाक्षुष मज्जाकंद और जंतुक तालु मज्जाकंद

**दृष्टिरज्जु**—( आपटिक नर्व ) जिसे दृष्टि नाडीभी कहते हैं, यद्यपि खोपड़ीसे बाहर आनेवाली दूसरी मस्तिष्क रज्जु होती है—उसका, असली उगम स्थान मस्तिष्कमें नहीं, बल्कि दृष्टिपटलकी मज्जाकद पेशियोंमें ( ज्ञानमंडल पेशियां—ग्यागलियन सेल्स ) होता है। इन पेशियोंके सूत्राक्षोंके तन्तु एकत्रित होनेसे दृष्टिरज्जु बनती है। नेत्रगोलकमें जिस जगह ये तन्तु एकत्रित होते हैं उसभागको दृष्टिरज्जु शीर्ष, नेत्रबिम्ब या चाक्षुषबिम्ब कहते हैं।

**चित्र नं. ९३. नेत्रगुहामेंके मज्जारज्जु** (उपरसे दिखाई देनेवाला दृश्य)

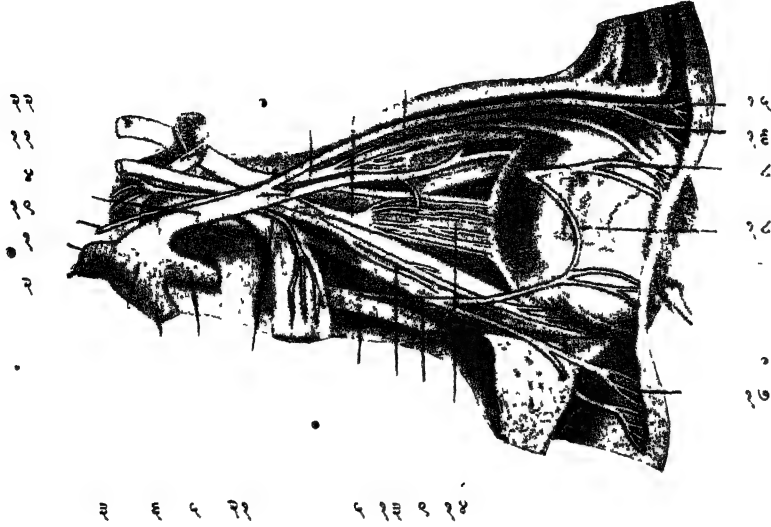
- १ पाचमी मस्तिष्क रज्जुका संज्ञावाहक भूल
- २ ... .. चालक भूल
- ३ गसेरियन मज्जा कद
- ४ पाचवी मस्तिष्क रज्जुकी अधो दन्तास्थिकी शाखा
- ५ पाचवी मस्तिष्क रज्जुकी उर्ध्व दन्तास्थिकी शाखा
- ६ पाचवी मस्तिष्क रज्जुकी चाक्षुष शाखा.
- ७ अश्रूया मज्जारज्जु
- ८ अश्रूया मज्जारज्जुकी नेत्रच्छदकी शाखा
- ९ ललाटीय मज्जारज्जु
- १० नेत्रगौहिक उर्ध्व मज्जारज्जु शाखा
- ११ गडगडीकी उर्ध्व मज्जारज्जु शाखा
- १२ नेसो सिलियरी मज्जारज्जु
- १३ झरझरास्थिकी पूरा मज्जारज्जु शाखा.
- १४ तृतीय मस्तिष्क मज्जारज्जु.
- १५ चतुर्थ मस्तिष्क मज्जारज्जु.
- १६ दृष्टिरज्जु संधि, सामने दृष्टिरज्जु और पीछे चाक्षुष पथका भाग
- १७ चाक्षुष रोहिणी



दृष्टिरज्जु उसके शीर्षसे नेत्रगुहा और चाक्षुष छिद्रमें ( आपटिक फोरामन ) होती हुई मस्तिष्कमें प्रवेश करती है। वहां दोनों ओरकी दृष्टि रज्जुओंका संयोग होता है। इस संयोगको दृष्टिरज्जुसंधि या दृष्टिरज्जु योजिका (कायेक्षमा या चाक्षुष कमीशर) कहते हैं। इस संधिके पिछले भागसे चाक्षुषपथ शुरुं होकर मस्तिष्कके तलमें स्थित हुए प्राथमिक चाक्षुष केन्द्रमें यानी बाह्य जेनिक्युलेट पिंडमें, द्वियुग्मी पिंडके या चतुष्पिंडके ( कारपोरा क्वाड्रिजेमिना ) ऊपरवाले पिंडमें और चाक्षुष मुकुल ( आपटिक थालेमस ) की पेशियोंमें खतम होता है। इसे नीचेका या प्राथमिक चाक्षुष संज्ञापथ कहते हैं क्योंकि इसीसे चाक्षुषसंज्ञा मस्तिष्कको जा पहुंचती है।

दृष्टिरज्जुके वर्णनके लिये तीन भाग माने गये हैं—पहला नेत्रगोलकमेंका भाग, दूसरा नेत्रगोलकके बाहरका यानी नेत्रगुहामेंका भाग और तीसरा मस्तिष्कमेंका भाग। कोई कोई शरीर शास्त्रज्ञ चाक्षुषछिद्रके भागको अलग मानते हैं।

चित्र नं. ९४ नेत्रगुहामेंके मज्जारज्जु वातवाहिनीयां (बाहरी दृश्य)



- |   |  |
|---|--|
| १ पांचवी मस्तिष्क रज्जुका संज्ञावाहक मूल० | १२ तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जु ऊर्ध्व भाग.     |
| २ " " चालक मूल.                           | १३ " " " अधो भाग                             |
| ३ ग्यासेरियन मज्जा कंद.                   | १४ तारकातीत पिंडके मज्जारज्जु.               |
| ४ पांचवी मस्तिष्करज्जुकी चाक्षुष शाखा     | १५ गडगडीकी ऊर्ध्व मज्जारज्जु.                |
| ५ " " ऊर्ध्वदन्तास्थिकी शाखा              | १६ नेत्रगौहिक ऊर्ध्व मज्जारज्जु.             |
| ६ " " अधो हन्वास्थि शाखा.                 | १७ गंडास्थि-गौहिकी मज्जारज्जुकी सीरे.        |
| ७ ललाटीय मज्जारज्जु                       | १८ अश्रुगा मज्जारज्जुकी जोड़नेवाली शाखा      |
| ८ अश्रुगा मज्जारज्जु.                     | १९ चौथी मज्जारज्जु.                          |
| ९ गंडास्थिकी मज्जारज्जु.                  | २० अंतर मातृका रोहिणी और आनुकंपिक मज्जारज्जु |
| १० चाक्षुष मज्जाकंद.                      | २१ छटी मस्तिष्क मज्जारज्जु                   |
| ११ तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जु.             | २२ दृष्टिरज्जु.                              |

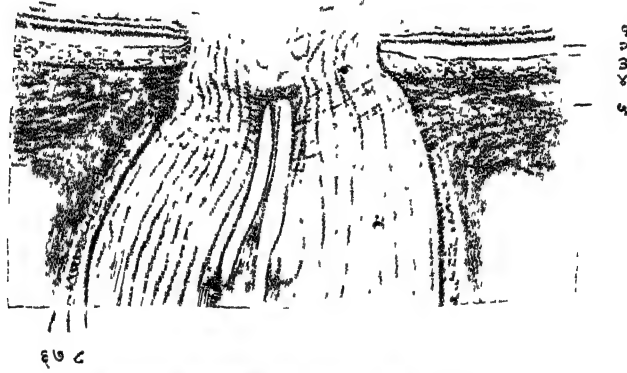
**दृष्टिरज्जुका पहला भाग यानी नेत्राभ्यंतरका भाग**—शुक्लपटल और कृष्णपटल इन दोनोंमेंके छिद्रोंसे बनी हुई नालीमें होता है। इसकी लम्बाई १ मि. मि. होती है। वास्तवमें शुक्ल-कृष्णपटल नालीका यह भाग खोखला नहीं होता है। इस नालीका मुख चलनी जैसे परदेसे (लामिना क्रिब्रोसा) आच्छादित रहता है। इस परदेके छिद्रोंमेंसे दृष्टिरज्जुके तन्तुओंके अलग अलग गुच्छे नेत्रगोलकके बाहर आते हैं। यह नाली नेत्रगोलकके पार्श्वध्रुवकी भीतरी ओर २-३ मि. मि. नासिकाकी ओरको होती है। इस नालीके पास शुक्लपटलका भीतरी ३ भाग चलनीदार परदेमें शामिल होता है, और बाहरी ३ भाग

दृष्टिरज्जुके बाह्य आवरणसे मिल जाता है। चलनीदाह परदेके बाहर दृष्टिरज्जुओंके तन्तुओपर मेदोमय यानी चरबीदार वेष्टन चढ़ जाता है। और इसी वजहसे वे अपारदर्शक होते हैं। परदेकी भीतरी ओरके तन्तुओंपर यह चरबीदार वेष्टन न होनेसे वे बारीक दिखाई देते हैं।

चलनीदार परदेका दृष्टिरज्जुके विकारोंमें बहुत कुछ अंग होता है। यह परदा छिद्रोंकी वजहसे शुक्लपटलके दूसरे किसीभी भागसे ज्यादा कमजोर होता है। नेत्राभ्यन्तरका दबाव बढ़ जानेसे उसका परिणाम पहले इस भाग पर होता है। यद्यपि नैसर्गिक अवस्थामे यह परदा सरल नहीं, बल्कि कमानदार होता है, और इस दबावके ज्यादा बढ़ जानेसे वह बाहरकी ओरको ज्यादा निकला हुआ और भीतरी ओरको ज्यादा गहरा होता है। इसी तरहसे काचबिंदुका पियाला तैयार होता है। इसमें दूसरा दोष यह होता है, कि इसमें रहे हुए तन्तुर संयोगी घटकोंके कारणसे पहलेसे ही दबे हुए दृष्टिरज्जुके तन्तु जब दाहज क्रियासे फूल जाते हैं तब वे इससे और जोरसे दब जाते हैं। नेत्रतलमे दिखाई देनेवाले इस

चित्र नं. ९५

ग



६७८

### दृष्टिरज्जु शीर्षका चोंगा लम्बा काट

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| १ दृष्टिपटल   | ४ कृष्ण पटल                 |
| २ दृष्टिपटल और राजिन तह इनके दरमियानका अवकाश          | ५ शुक्ल पटल                 |
| ३ लुकका आवरण, उसके ऊपरको काली लकीर है वह राजित कला है | ६ दूरामेटर मस्तिष्कावरण     |
|   | ७ मस्तिष्क मध्यावरण अरकनाईट |
|   | ८ मस्तिष्क अन्तरावरण.       |

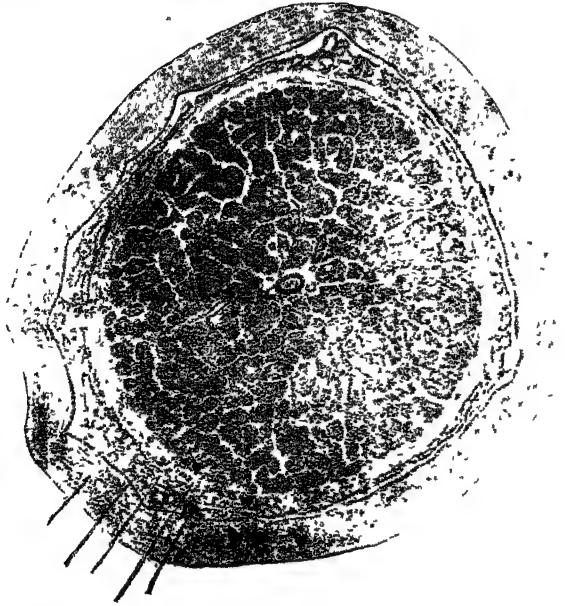
ग—गडहा

दृष्टिरज्जु शीर्षके केन्द्रमे बहुधा एक चोंगेके आकारका गडहा (चि. नं. ९५) होता है। इसीके कारण दृष्टिरज्जुके गुच्छ इस जगहमें अलग अलग होते हैं। इसी गडहमेसे दृष्टिपटलकी रोहिणीयां नेत्रतलपर आती हैं। दृष्टिरज्जु शीर्ष-नेत्रबिब का व्यास १.५ मि. मि. होता है।

**दृष्टिरज्जुका दूसरा यानी नेत्रगुहामेंका भाग**—इस भागका विस्तार नेत्रगोलकके पश्चिम ध्रुवसे नेत्रगुहाके अग्रके पासके चाक्षुषछिद्र तक होता है। यह भाग सरल नहीं, बल्कि ढ अक्षरके या अवग्रह चिन्हके समान टेढ़ा होता है। इसी वजहसे नेत्रगोलकका

परिभ्रमण चारों ओरको आसानीसे हो सकता है। नेत्रगोलकके परिभ्रमणका विवर्तन केन्द्र (सेन्टर आफ रोटेशन) नेत्रगोलकके मध्यबिन्दुके पास होनेसे, तारकापिधान जितनी मात्रामे बाहरकी ओरको घूम सकता है, उतनीही मात्रामे नेत्रगोलकका पश्चिम ध्रुव अन्दरकी ओर जाता है। यदि दृष्टिरज्जु बिल्कुल सरल होता, तो नेत्रगोलकका पश्चिम ध्रुव बिल्कुल बंधा हुआ जैसा होता, और फिर नेत्रगोलकका चारो ओरका भ्रमण संभव न होता। इस अवग्रह चिन्हके आकारकी वजहसे दृष्टिरज्जुकी लम्बाई, नेत्रगोलकके पश्चिम ध्रुवसे नेत्रगुहाके अग्रके अन्तरतक, ज्यादा होती है। जिससे पश्चिम ध्रुव आसानीसे घूम सकता है।

चित्र नं. ९६ दृष्टिरज्जुके आवरण (अनुपस्थ) आडा काट



१ २ ३ ४ ५

१ दृष्टिरज्जुका बाह्य दूर मस्तिष्कावरण.

४ दूरामेटरके नीचेका अवकाश

२ „ अराकनाईड मस्तिष्क मध्यावरण.

५ आरकनाईडके नीचेका अवकाश

३ „ पाया मस्तिष्कावरण.

दृष्टिरज्जुकी कुल लम्बाई ३५ से ५५ मि. मि. होती है। नेत्रगुहामेके भागकी लम्बाई २० से ३० मि. मि. होती है। यह भाग चरबीदार आवरणसे आच्छादित होता है। और उसके चारो ओर नेत्रस्नायु होती है जिनका एक आवरण जैसा ही होता है। नेत्रगोलककी पश्चिम ध्रुवके पास, इस भागके चारों ओरको तारकातीतपिंडकी रक्तवाहिनयाँ और तारकातीतपिंडके मज्जातन्तु अन्दर घुसते हैं। नेत्रगोलकसे १५ मि. मि. अन्तर पर दृष्टिपटलकी मध्यरोहिणी (आरटेरिया सेन्ट्रालिस रेटिनी) दृष्टिरज्जुमे घुसती है। फिर उसके बीचमेसे सीधी दृष्टि रज्जुशीर्ष तक वह जाती है। चाक्षुषरोहिणी (आफथालमिक आरटरी), और नासिका मज्जारज्जु इस भागके ऊपर या नीचेसे पार होकर नेत्रगुहाकी भीतरी दीवाल तक जा पहुँचती है।

दृष्टिरज्जुके मज्जातन्तुओंकी संख्या करीब करीब पाँच लाख होती है इनके अनेक गुच्छ बनकर वे दृष्टिरज्जुमें समानान्तर रहते हैं। इन गुच्छोंके भीतर और बाहर की ओर संयोगी घटकोंसे बने हुए सहारा देनेवाले परदे ( सपोटींग मेम्बरेन ) होते हैं। दृष्टिरज्जुके गुच्छ और इन परदोंमें जो अवकाश रहता है, उसीमेंसे लसिकाका अभिसरण होता रहता है।

दृष्टिरज्जुके तीन आवरण होते हैं। ये तीनों मस्तिष्कावरणसे पैदा होते हैं। सबसे बाहरी आवरण मस्तिष्कके दूरामिटरसे उत्पन्न होता है और वह कुछ मोटा होता है। यह आवरण सामनेकी ओरको शुक्लपटलमें शामिल हो जाता है। यह बाह्य आवरण दृष्टिरज्जुपर शिथिलसा रहता है। दृष्टिरज्जुका बिलकुल भीतरी आवरण मस्तिष्कके पायामिटर आवरणसे पाया जाता है। इस आवरणके तन्तु दृष्टिरज्जुके तन्तुओंके गुच्छोंमें घुसते हैं, और उनके साथ रक्तवाहिनियाँ अन्दर जाती हैं। इन दो आवरणोंके दरमियानमें तीसरा आकरण मस्तिष्कके आरकनाईडसे पैदा होता है। यह आवरण सूत्रके जाल्लेके समान नाजूक और संमिश्रित होता है। इस आवरणके तन्तु बाहरी और भीतरी आवरणमें जा पहुँचते हैं। और इससे बाहरी और भीतरी आवरणके दरमियानके अवकाशके दो भाग होते हैं। इन दोनों भागोंका संबंध मस्तिष्कके आवरणोंके दरमियानमें रहे हुए अवकाशके दोनों भागोंसे होता है। इन दोनों भागोंकी दीवारोंको भीतरकी ओरको अन्तःकलातहकी पेशियोंका अस्तर लगा हुआ होता है। इन दोनों भागोंका कार्य लसिकावशके समान होता है। चित्र न. ९६ देखिये।

चाक्षुषछिद्रमेंकी दृष्टिरज्जुके तीसरे भागकी लम्बाई ४ से १० मि. मि. होती है। इसके साथ चाक्षुष रोहिणी होती है। इस अस्थिमय नालीमें सूजन होनेसे दृष्टिरज्जु दब जानेकी संभावना होती है।

यद्यपि दृष्टिरज्जु सधि तथा चाक्षुषपथ नेत्रगुहाके घटक नहीं होते तोभी उनका दृष्टिरज्जुसे निकट संबंध होनेसे उनका वर्णन यहां दिया है।

### दृष्टिरज्जु संधि-दृष्टिरज्जु योजिका (आपटिक कायेक्षमा-कामीशर)

दोनों दृष्टिरज्जु खोपडीमें एक दूसरेसे मिलनेसे यह भाग तैयार होता है। यहां दोनों दृष्टिरज्जुओंके कुछ मज्जातन्तु एक ओरसे दूसरी ओर मध्यरेषाको पार करके जाते हैं। दृष्टिस्थानकेन्द्र, पातबिन्दु और स्थैर्यबिन्दुओंको जोड़नेवाली रेषाको दृग्गाक्ष कहते हैं; इस लंब रेषासे दृष्टिपटलके दो भाग-नासिका और कनपटीके बनते हैं। इन दोनों भागोंके दो गुच्छ होते हैं; और दोनों गुच्छ मिलनेसे दृष्टिरज्जु बनती है। दृष्टिरज्जुका खोपडीमें प्रवेश होनेके बाद दोनों दृष्टिरज्जुओंके नासिकागुच्छ एक ओरसे दूसरी ओर मध्य रेषाको पार होकर चले जाते हैं। यानी बायें दृष्टिपटलका नासिकागुच्छ दाहिनी ओरको जात है और दाहिने दृष्टिपटलका नासिका गुच्छ बाईं ओरको जाता है। दोनों पटलके कनपटीके गुच्छ यानी बायेंका बायीं ओर और दाहिनेका दाहिनी ओर, इस तरह सीधे चले जाते हैं। इससे यह समझमें आयेगा कि प्रत्येक चाक्षुष पथमें दोनों दृष्टिपटलके मज्जातन्तु होते हैं।

दृष्टिरज्जु संधिकी लम्बाई ४० मि. मि. और मोटाई १२ मि. मि. होती है। इस संधिकी दोनों बाजूओंमें अन्तर्मातृकी रोहिणी (इन्टरनल कराटिड आर्टरी) होती है। इसके ऊपरकी ओर तीसरे मस्तिष्क कोष्ठका तल (फ्लोर आफ थर्ड व्हेन्ट्रिकल) होता है। और नीचेकी ओर यह जंतुकास्थिके आलिहरी नामके उन्नत भागपर स्थित होती है। दृष्टिरज्जु संधिके पिछला भाग 'गुडन'के गुच्छसे बना हुआ होता है। यह मज्जातंतु गुच्छ चतुष्पिंडके नीचेके पिंडसे और अन्दरके जेनिक्युलेट पिंडसे उत्पन्न होते हैं; और चाक्षुष पथके भीतरी ओरसे दृष्टिरज्जु संधिकी पिछली ओरको पार होकर दूसरी ओरको जाते हैं। इस मज्जातंतु गुच्छको चाक्षुष पथका भीतरी मूल कहते हैं। इन मज्जातंतुओंका दृष्टिकार्यसे कुछ तालुक नहीं होता (चित्र नं. ९३ तथा ९८ देखिये)।

**चाक्षुषपथ** (आपटिक ट्राकसे) दो होते हैं। एक दृष्टिरज्जु संधिकी बायी ओरसे और दूसरा दाहिनी ओरसे शुरू होता है। दाहिने चाक्षुषपथमें दाहिने दृष्टिपटलका कनपटीका भाग और बाये दृष्टिपटलका नासिकाका भाग होता है। इसी तरहसे बाये चाक्षुष पथमें बाये दृष्टिपटलका कनपटीका और दाहिने दृष्टिपटलका नासिकाका भाग होता है। जेनिक्युलेटपिंडके नजदीक प्रत्येक चाक्षुष पथके दो भाग होते हैं और वे उसके भीतरी और बाहरी मूल समझे जाते हैं। दृक्विषयके सब मज्जातंतु चाक्षुषपथके बाहरी मूल में होते हैं। ये मज्जातंतु बाह्य जेनिक्युलेटपिंड और चतुष्पिंडके ऊपरके पिंडोंकी पेशियोंमें समाप्त होते हैं। भीतरी मूलमें 'गुडन'का गुच्छ होता है।

दृष्टि रज्जुके सिवाय नेत्रगुहामें और भी मज्जारज्जुएँ होती हैं। (१) नेत्रगोलकके स्नायुकी चालना देनेवाली मज्जारज्जुएँ यानी तीसरी, चौथी और छठी मज्जारज्जुएँ। (२) संज्ञावाहक मज्जारज्जु यानी पाँचवीं-या-त्रिमुखी मज्जारज्जुकी चाक्षुष शाखाकी तीन उपशाखाएँ—अक्षुपिंडगा, ललाटिका और नासिका शाखा। (३) आनूकपिक मज्जारज्जु शाखा (चि. न. ९३, ९४ देखिये)।

### चालक मज्जारज्जुएँ

**तीसरी मज्जारज्जु** :—इस मज्जारज्जुसे नेत्रगोलककी सरल बहिश्चालनी और वक्रोर्ध्व चालनी स्नायुके सिवाय सब स्नायुओंको चालक मज्जातंतु मिलते हैं। इसका आन्तरीय उद्गम तीसरे और चौथे कोष्ठको जोड़नेवाली सिलव्हियन नालीके तलके धूसर भागके केन्द्र समूहसे होता है। यह केन्द्रसमूह लम्बे पश्चिम गुच्छके (पोस्टेरियर लांजिट्युडिनल बन्डल) पिछली ओरको होता है। इस केन्द्रकी मज्जा पेशियोंकी मुख्य रेषा एकत्रित होकर यह रज्जु बनती है। इस रज्जुके कुछ तंतु दूसरी ओरके भागके केन्द्रसे पार होकर आते हैं। इन पार हुए तंतुओंके कुछ तंतुओंका छठी मज्जारज्जुके केन्द्रसे संबंध होता है। इससे एक नेत्रकी सरलान्तश्चालनी स्नायु और दूसरे नेत्रकी सरल बाह्यचालनी स्नायुओंकी क्रिया दोनों नेत्रोंको एकही ओरको घुमानेके समयमें सहकार्यसे होती है।

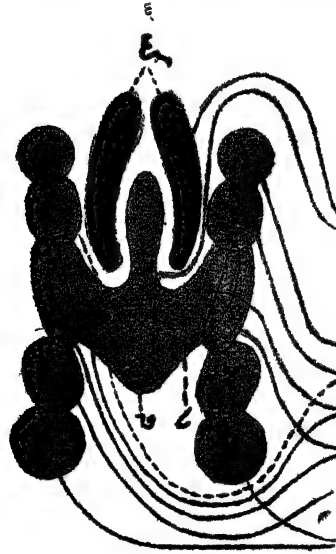
**इस मज्जारज्जुका मस्तिष्कमेंका मार्ग** :—यह मज्जारज्जु मध्य मस्तिष्क भागके लम्बे पश्चिम गुच्छ, टेगमेन्टम् और रक्तकेन्द्र (रेड न्युक्लियस) के सामनेकी ओरसे और

धूसर भागकी भीतरी ओरसे जाती है। इनके तन्तुओके दस-बारह छोटे छोटे गुच्छ बनते हैं। यह रज्जु **मस्तिष्क स्तंभ** (कूरा सेरिन्नाय) की भीतरी, और सेतुकी (पान्स) सामनेकी ओरसे बाहर आती है। वहासे यह मज्जारज्जु सामने और बाहरकी ओरको पश्चिम छिद्रित अवकाश तक (पोस्टेरियर परफोरेटेड स्पेस) जाती है। फिर जतुकास्थिका पिछला बिलनाइड शृंगतक जाकर वहांसे मधुकोषसम नीला विवरकी बाहरकी दीवालकी ऊपरी ओरको जाती है। फिर ऊर्ध्व नेत्रगौहिक दरारकी भीतरी ओरसे नेत्रगुहामे घुसती है। नेत्रगुहामें घुसनेके समय यह मज्जारज्जु सरल बहिर्चालनी स्नायुके दो मूलोमेसे जाती है। इस मज्जारज्जुकी ऊर्ध्व और अधो दो मुख्य शाखायें होती हैं। ऊर्ध्व शाखा छोटी होती है और उससे सरलोर्ध्वचालनी स्नायु और उर्ध्व **नेत्रच्छदीत्यापिकी स्नायु**को चालक तन्तु मिलते हैं। अधोशाखासे अन्य स्नायुओको चालक तन्तु मिलते हैं। एक शाखा चाक्षुष मज्जाकंबको भी जाती है। जिससे तारकातीत पिंड की स्नायु और तारका को चालक मज्जातन्तु मिलते हैं। तीसरी मस्तिष्क रज्जुमे १५००० मज्जातन्तु होते हैं, जो पांच स्नायुके ४५००० तन्तुओमें ही बट जाते हैं।

अन्य चालक मज्जातन्तुके समान तीसरी मज्जारज्जुके केन्द्रका सबध मस्तिष्कके धूसर भागके कुछ विशेष केन्द्रोंसे होता है। धूसर भागके केन्द्रोंकी मज्जा पेशियोंकी मुख्य रेषाये

### चित्र नं. ९७

तीसरी मस्तिष्क रज्जूका मज्जाकेन्द्र और उसके सहचरित पेशियोंके संघका नकशा:—



- |   |  |
|---|--|
| १. नेत्रच्छदीत्यापिकी स्नायुका केन्द्र  |  |
| २. सरलोर्ध्वचालनी " "   |  |
| ३. वक्राधो चालनी " "  |  |
| ४. सरलाधो चालनी स्नायु "  |  |
| ५. वक्रोर्ध्वचालनी, चौथी मस्तिष्क रज्जू केन्द्र                               |  |
| ६. नेत्रगालकके भीतरीके स्नायु (तारकाका) संकोचक और तारकातीत पिंडीय स्नायु)     |  |
| ७. सरलान्तर चालनी स्नायु, एक केन्द्राभिमुखता                                  |  |
| ८. सरलान्तर चालनी स्नायु, आन्तरचलन  |  |
| १, २, ३, ४, ८ मुख्य केन्द्रके असली बाहरी घटक जिसके निम्नलिखित उपभाग होते हैं। |  |
| १, २, ३ केन्द्रका पिछला और बाहरीका ऊपभाग.                                     |  |
| ४, ८ सामनेका और बीचका उपभाग   |  |
| ५ चौथी मस्तिष्क रज्जूका केन्द्र   |  |
| ६ एडिबर वेस्टफालके महचारी केन्द्र.  |  |
| ७ पारलिया का केन्द्र  |  |

तीसरे मज्जारज्जुके केन्द्रकी चारो ओरको फैल कर उससे संबंध जोडती है। **पहला संबंध—** अघोललाटीय तरंगकी (आवर्तवकी) पिछली ओरकी मज्जापेशियोंकी मुख्य रेषाएँ (करोना रेडियेटा), मस्तिष्कीय आंतर धवल मार्ग (इन्टरनल क्यापसूल), मस्तिष्क



स्तंभ (कस सेरित्राय) से होकर तीसरे मस्तिष्क रज्जुके चारों ओरको फैल जाती है।  
(२) **मस्तिष्किय चाक्षुष केन्द्रोंसे अप्रत्यक्ष संबंध** :—पाश्चात्य खडके चाक्षुष केन्द्रोंकी पेशियोंकी अक्षरेषाएँ पहियोके आरोके समान मार्गके द्वारा चाक्षुष पथकी ऊपरकी शाखामेसे होकर चतुर्षिडमें जाती है। वहाँसे नये तन्तु उत्पन्न होकर तीसरी मस्तिष्क रज्जुके केन्द्रमे जाते हैं। चौथी और छठी मस्तिष्क रज्जुके केन्द्रोंसे संबंध लम्बे पश्चिम गुच्छद्वारा होता है। आठवीं मस्तिष्क रज्जुके केन्द्रका—श्रवणकेन्द्र (व्हेस्टिब्युलर) भागसे संबंध होता है। और लम्बे पश्चिम गुच्छद्वारा सातवीं मस्तिष्क रज्जुके केन्द्रका भाग जिससे नेत्र-निमलकी स्नायुका मज्जातन्तु निकलता है, उससे संबंध होता है।

**चौथी मस्तिष्क रज्जु** ( हृदयद्रावी मज्जारज्जु ट्राक्लियर या प्याथेटिक नर्व ) इससे वक्रोर्ध्व चालनी स्नायुको चालक मज्जातन्तु मिलते हैं। यह मस्तिष्क रज्जु सब मस्तिष्क रज्जुओमे बारीक होती है। इसका मस्तिष्कमे रहा हुआ उगमस्थान तीसरी मस्तिष्क रज्जुके उगम स्थानके केन्द्रके नीचे होता है। लम्बे पश्चिम गुच्छसे इसका संबंध रहता है। इसका मस्तिष्कका मार्ग बहुत लम्बा होता है। इसके तन्तु उगम केन्द्रसे बाहर आकर चवथे कोष्टके ऊपरके सिरको जा पहुँचते हैं। इस जगह उसके बहुतसे तन्तु मध्यरेषाको पार होकर चतुर्षिडके बाहरकी ओरको निकलते हैं। यही इस रज्जुका बाह्य उगम स्थान है।

यहाँसे यह मस्तिष्क रज्जु लघु मस्तिष्कके ऊपरके स्तंभपरसे मस्तिष्क स्तंभकी बाहरकी ओरको आकर लघु मस्तिष्क वितानके (टेन्टोरियम सेरिबे लाय) खुले भागमेसे मधुकोषसम नीलाविवरकी बाह्य दीवालमे तीसरी मज्जारज्जु और पाँचवीं मज्जारज्जुकी चाक्षुष शाखा इन दोनोंके बीचको जाती है। फिर तीसरी मस्तिष्क रज्जुके पार होकर वह उर्ध्व नेत्रगौहिक दरारके भीतरी ओरको जाती है। नेत्रगुहामे जानेके समय यह सरलबहिश्चालनी स्नायुकी ऊपरकी ओरको रहती है। फिर यह ऊर्ध्वनेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायु और सरलोर्ध्व चालनी स्नायुके पार होकर वक्रोर्ध्व चालनी स्नायुके ऊपरके पृष्ठमे घुसती है।

इस मज्जारज्जुको मधुकोषसमान नीला विवरकी ( शहदके छत्ते जैसे ) बाहरी दीवालमें ग्रैवेइक अनुकंपित मज्जा जालसे कुछ मज्जातन्तु और पाँचवीं मस्तिष्क रज्जुकी चाक्षुष शाखासे संज्ञावाही तन्तु मिलते हैं।

तीसरी मज्जारज्जुके केन्द्रके समान इसके केन्द्रका संबंध भी अधो ललाटिय चक्रांग की पेशियोंकी मुख्य रेषासे होता है। लम्बे रेशेवाले पश्चिम गुच्छके मार्गका तीसरी और छठी मज्जारज्जुके केन्द्रोंसे संबंध होनेके कारण नेत्रगोलकके स्नायुओंके कार्यमें मेल रहता है। इसका श्रवण केन्द्रसे भी संबंध रहता है।

### छठी मस्तिष्क रज्जु

इस मज्जा रज्जुसे नेत्रगोलककी सरल बहिश्चालनी स्नायुको कालक मज्जातन्तु मिलते हैं। इस रज्जुका मस्तिष्कीय उगमस्थान चौथे कोष्टके तलके धूसर भागके नीचेकी ओर होता है। यह केन्द्र सेतुके टेगमेन्टम भागकी पिछली ओरको होता है। यहाँ इसका संबंध सातवीं-मौखिकी और आठवीं मज्जारज्जुके केन्द्रोंसे होता है। यहाँसे यह मज्जारज्जु

आगे जाकर सेतुके सामनेकी ओर सुषुम्ना शीर्षक के\* ऊपर और सूचीपिंडके बाहरकी ओरको निकलती है। यह इसका बाह्य उगमस्थान होता है। यहांसे आगे जाकर जतुकास्थिके ड्यूरामेटरमे पाचवी मज्जारज्जुके नीचे पिछले क्लीनाईड शृंगके नीचेकी ओरसे मधुकोषसमान नीलाविवर की भीतरी दीवाल की तरफ यह रज्जु जाती है। यहां यह मज्जारज्जु अन्तरमातृकी रोहिणीके नीचे और बाहरकी ओरको होती है। फिर इस विवरकी बाहरकी दीवालकी तरफ जाकर उर्ध्व नेत्रगोहिक दरारमेसे नेत्रगुहामे जाती है। इस समय यह मज्जारज्जु तीसरी, चौथी, मज्जारज्जु और पाचवीकी चाक्षुष शाखा के नीचेकी ओरको रहती है। फिर सरल बहिश्चालिनी स्नायुके दो मूलोंमेसे नेत्रगुहामे घुसती है। मधुकोष-समान नीलाविवरमें इसको ग्रैवेईक आनुकंपिक मज्जाजालसे तन्तु मिलते हैं। और नेत्रगुहामें जानेके पहले पाचवी मस्तिष्क मज्जारज्जुसे कुछ सज्ञावाहक तन्तु मिलते हैं।

इस मज्जारज्जुके केन्द्रका सबध मस्तिष्कीय केन्द्रोसे होता है। इसको सुपीरियर-आलीव्हके तन्तु लम्बे रेशावाले पश्चिम गुच्छ द्वारा मिलते हैं। और उस मार्गसे इसका श्रवण केन्द्रमे सबध होता है और नेत्रगोलकके स्नायुओका नियमन करनेवाला परावर्तन सवेदनामार्ग पूर्ण होता है। लम्बे रेशावाले पश्चिम गुच्छके मार्गके द्वारा दूसरी ओरकी तीसरी मज्जा रज्जुके केन्द्रसेभी इसका सबध होता है। छठी मस्तिष्क रज्जुके केन्द्रका संबध मस्तिष्कके स्नायुचालक केन्द्रोसे दूसरी ओरके सूची पिंडके तन्तुओंके जरिये होता है।

### संज्ञावाहक मज्जारज्जु

नेत्रगुहामें अन्य मज्जारज्जु याने पांचवी मस्तिष्क मज्जारज्जुकी चाक्षुष शाखाकी उपशाखायें अश्रुपिंडगा, ललाटिका और नासिका शाखायें होती हैं; इसके सिवाय संयोगी और दो आवर्त शाखाये होती हैं।

(१) चाक्षुष शाखा पाचमी अर्थात् त्रिमुखी मस्तिष्क मज्जारज्जुकी सबसे छोटी शाखा है और वह पूर्णतः संज्ञावाहक मज्जातन्तुओंकी बनी है। ऊपरी नेत्रच्छद, शुक्लास्तर, नेत्र-गोलक, अश्रुपिंड, अश्रुकोश, अश्रुषिटिका, ललाट, मस्तकावरणका सामनेकाभाग, ललाटीयविवर, नासिकामूल और उसके बाजूका भाग इन सबके संज्ञावाहक तन्तु इसी मज्जा रज्जुसे मिलते हैं।

चाक्षुष मज्जारज्जुका उगम अर्धचन्द्राकार मज्जाकंदके (सेमिलुनर ग्यांगलियन) सामनेके भागसे होता है। वहांसे यह मधुकोषसमान नीलाविवर की बाह्यदीवाल में जाकर चौथी मज्जारज्जुके नीचे जाती है। वहां जानेके पूर्व उसकी मुख्य तीन उपशाखाये निकलती हैं मधुकोषसमान नीलाविवरमें उसको आनुकंपिक शाखायें मिलती हैं, (१) अश्रुपिंडगा शाखा (लाक्रिमल मज्जारज्जु) तीनोंमे छोटी होती है। यह मज्जारज्जु उर्ध्व नेत्रगोहिक दरार के बाह्य कोणमेंसे नेत्रगुहामे नेत्र गोलककी स्नायुकी ऊपरकी ओरसे घुसती है। और आगे नेत्रगुहाकी बाहरकी दीवाल की ओर सरलबहिश्चालिनी स्नायुके पृष्ठ परसे जाती है। फिर नेत्रगुहाके बाहरके और ऊपरके कोण के पास नेत्रच्छदमें समात्प होती है। इस शाखाद्वारा अश्रुपिंड, ऊर्ध्वनेत्रच्छद, अंपाग के चारोंओर की चमडी इनको संज्ञावाही तन्तु मिलते हैं। इसका सातवी मस्तिष्क मज्जारज्जु के साथ संयोग होनेके कारण उसमें संज्ञा वाहक तन्तु जाकर मिलते हैं।

(२) **ललाटिका मज्जारज्जु शाखाः**—(फ्रान्टल नर्व्ह) यह चाक्षुश मज्जारज्जुकी सबसे बड़ी शाखा होती है। यह ऊर्ध्व नेत्रगौहिक दरार से नेत्रगुहामे नेत्रगोलककी स्नायुके ऊपरकी ओर घुस जाती है। अस्थ्यावरण और ऊर्ध्व नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायु इन दोनों के बीचमेंसे होती हुई वह आगे जाती है। नेत्रगुहाके मध्य भागमे इसकी ऊर्ध्व नेत्रगौहिक याने अधिभ्रुव, और अधिवर्तुल ऐसी दो अन्तिम शाखायें होती हैं। इन दोनों शाखाओके द्वारा उन खास भागोको संज्ञावाहक तन्तु मिलते हैं।

ऊर्ध्व नेत्रगौहिक या अधिभ्रुवशाखा (सुप्राआरबिटल नर्व्ह) अस्थ्यावरणके नीचे होती है। यह शाखा ऊर्ध्व नेत्रगौहिक छिद्रमेंसे बाहर आकर ललाट परजाती है। वहां उसकी उपशाखाये होती हैं। बाहरकी शाखा पार्श्वस्थितक जाती है। ललाटीय विवरको संज्ञावाही तन्तु इसीसे मिलते हैं।

अधिवर्तुल मज्जारज्जु शाखा (इन्फ्रा ट्राकलियर नर्व्ह) वक्रोर्ध्व चालनी स्नायुकी फिरकीके ऊपरकी ओरको जाकर नेत्रगुहाके ऊपरी और भीतरी कोणमेंसे बाहर जाती है। इससे शुक्लास्तर, नेत्रच्छदका अन्दरका भाग और ललाटके भीतरी और नीचेके भागोको संज्ञावाही तन्तु मिलते हैं।

(३) **नासिका मज्जारज्जु** (नेझल नर्व्ह) यह मज्जारज्जु ऊर्ध्व नेत्रगौहिक दरार मेंसे नेत्रगुहामें जानेके समय सरल बहिश्चालनी स्नायुके दो मूलोंमें होती है। फिर दृष्टि-रज्जुके पार होकर नेत्रगुहाकी भीतरी दीवालकी तरफ जाती है। वहांसे झरझरास्थिके अगले छिद्रमेंसे खोपड़ीमें जाती है। फिर आगे जाकर कलगीदार हड्डी (क्रिस्टा ग्याली) की बाजूकी चीरमेंसे नासागुहामें जाती है। वहांसे नासास्थिमेके भीतरी पृष्ठकी नालीमे जाकर नासास्थि और नासा तरुणास्थि (नेझल कार्टिलेज) इन दोनोंमेंसे बाहर जाती है। इसकी उपशाखाएँ इस तरह हैं—**चाक्षुष मज्जाकन्दकी शाखा** : यह चाक्षुषमज्जाकन्दका संज्ञावाहक मूल है। यह शाखा मज्जाकन्दके ऊपरी कोणको जाती है। **तारकातीत पिंडकी दीर्घ मज्जारज्जु**एँ दो होती हैं। ये दो मज्जारज्जु दृष्टिरज्जुकी भीतरी ओरको होती हैं। नेत्रगोलकमे घुसनेके पहले तारकातीत पिंडकी लघुमज्जातन्तुओसे इनका संबंध होता है। इनसे तारकातीत पिंड, तारका और तारकापिधानको संज्ञावाहक तन्तु मिलते हैं। नासिका मज्जारज्जुकी अन्य उपशाखायेः—अधोवर्तुल, आन्तर नासिका, बहिर्नासिका और पुरोनासिका ये होती हैं।

(४) **संयोगी शाखाएँ** तीन होती हैं और ये तीसरी, चौथी और छठी मज्जारज्जुओसे मिलती हैं। इनके कारणसे नेत्रगोलककी स्नायुको संज्ञावाहक तन्तु मिलते हैं।

(५) **आवर्तकशाखा** अर्धचंद्राकार मज्जाकन्दके नजदीक उत्पन्न होकर मस्तिष्कवितानको जाती है।

**चाक्षुष मज्जाकन्द**—(सिलियरी या लेन्टिक्युलर या आफथालमिक ग्यागलियन) यह एक पिनके सिरके आकारका चौकोन पिंड होता है। इसका स्थान नेत्रगोलकके पीछे १५ मि. मि. के फासले पर, सरल बहिश्चालनी स्नायुके भीतरी ओरको होता है। वक्राधोचालनी स्नायुको तीसरे मस्तिष्क रज्जुसे जो तन्तु जाता है उसके अनुरोधसे देखें तो

यह मज्जाकंद नजरमे आ जायेगा। इसका **संज्ञावाहक** मूल चाक्षुष मज्जा रज्जूकी नासिका शाखासे पाया जाता है। इस को बड़ा मूल कहते हैं, और वह इस मज्जाकंदके पिछले और ऊपरके कोण में मिलता है। इस मज्जाकंदके पिछले और नीचेके कोण में उसका **चालक मूल**, जो मोटा और छोटा होता है, मिलता है; और यह वक्राधोचालनी स्नायुके मज्जातन्तु से पाया जाता है। इसका **आनुकंपिक मूल** (सिप्यार्थेटिक रूट) आनुकंपिक मज्जातन्तु संघात-धमनी मज्जारज्जूके क्याव्हरनस मज्जातन्तु संघात के बारिक तन्तुओसे मिलता है। यह मूल इस मज्जाकंदको उसके पिछले ऊपरके कोणको जाकर स्वतंत्र रीतीसे या संज्ञावाहक मूलके साथ मिलता है। इस चाक्षुषमज्जाकंद की शाखाएँ उसके सामनेके भाग से निकलती हैं। इनकी सख्या करीब छः होती है और इनको तारकातीत पिंडके छोटे मज्जा तन्तु—(शार्ट सिलियरी नर्व्हज) कहते हैं। ये शाखाएँ तारकातीत पिंडकी छोटी रोहिणियों के साथ आगे जाती हैं। इनकी करीब बीस उपशाखाएँ होती हैं। फिर ये शुक्लपटलको भेदकर नेत्रगोलकमें घुसती हैं और फिर वे तारकातीतपिंडकी स्नायु, तारका और तारकापिधान को जा पहुँचती हैं। नेत्रगोलक में घुसने के पहले उनको नासिका मज्जारज्जू की शाखाएँ मिलती हैं। **व्हिटकालके** मतानुसार इन मूलोंके कार्यका तफ्सील नीचे लिखे मुजब होता है (चित्र न. ९४ देखिये)।

१ **संज्ञावाहक मज्जातन्तु** कुल नेत्रगोलकसे पाये जाते हैं, लेकिन उनमेंसे तारकापिधानसे आनेवाले तन्तु अति महत्वके होते हैं और वे सीधे बिगर अटकाव मज्जाकंदमेंसे आगे जाते हैं। कोई कोई मानते हैं कि कनीनिकाका प्रसरण करनेवाले ओर तारकातीत पिंडकी स्नायुको ढीला करनेवाले संज्ञावाहक मज्जातन्तु इसीमें रहते हैं।

२ **चालक मूल** में दो तरह के तन्तु होते हैं;

(अ) **तारकाका संकोचन करनेवाले मज्जातन्तु** (स्फिकटर या कान-स्ट्रिकटर प्युपिली फायबर्स) ये तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जू के केन्द्र के (जीवनबीज), जो मस्तिष्कके मध्य भागमें होता है, अगले भागकी पेशियोंमेंसे निकलकर तीसरी रज्जूके साथ आगे जाकर चाक्षुष मज्जाकंदमें खतम होते हैं, और फिर वहासे नेत्रगोलकको प्रेरणा तारकातीतपिंडके छोटे मज्जातन्तुओद्वारा जाती है। इन मज्जातन्तुओमें इस मज्जाकंदके इस पारकी तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जूमें काट देनेसे कुछ गुणन्हास (जलील अवस्था, बरबादी) नहीं पाया जाता। सन १९२० में **स्टारलिंगने** जानबरोपर प्रयोग करके सिद्ध किया कि तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जूके मूल को उत्तेजित करनेसे या, चाक्षुष मज्जाकंद या तारकातीत पिंडके छोटे मज्जारज्जूके उत्तेजनसे कनीनिकाका संकोचन होता है।

(ब) **तारकातीतपिंडकी स्नायुका आकुचन करनेवाले मज्जातन्तुओंका**—दृक्संधान शक्तिके मज्जातन्तुओका—प्रारंभ और गमन इसी तरहका होता है (चित्र नं. ९७ देखिये)।

३ **आनुकंपिक मूल** मेंसे कुल नेत्रगोलककी रक्तवाहिनीयोंके ऐटनदार मज्जातन्तु, नेत्रगोलकके सामनेके भागकी रक्तवाहिनियोंके प्रसरण करनेवाले मज्जातन्तु और तारकाकी कनीनिकाका प्रसरण करनेवाले मज्जातन्तु जाते हैं। चाक्षुष मज्जाकंदमें इन तन्तुओको **इकांड** होती है।

( ड ) नेत्रगुहामेंकी रक्तवाहिनियां:—

(अ) नेत्रगुहाकी रोहिणियां:—

**चाक्षुष रोहिणी** ( आफथालमिक आरटरी ) यह अन्तर्मातृकी-अन्तर्ग्रैवेइक रोहिणीकी-शाखा होती है । इसका उगम अन्तर्मातृकी रोहिणी मधुकोषसमान नीला विवरमेंसे जिस स्थानसे बाहर निकलती है वहांसे होता है । चाक्षुष रोहिणी चाक्षुष छिद्रमेंसे दृष्टिरज्जुके साथ लेकिन उसकी बाहरकी ओर नीचेकी ओरसे नेत्रगुहामें जाती है । फिर दृष्टिरज्जुके ऊपरसे या नीचेसे पार होकर नेत्रगुहाकी भीतरी दीवालको जा कर, वहांसे वक्रोर्ध्व और सरलान्तर चालनी स्नायुओंके बीचमेंसे सीधी आगे जाती है । और आखिर उसकी दो अन्तिम शाखायें—नेत्रच्छदीय, और नासिका रोहिणी शाखा—बनती हैं । इसकी अन्य शाखायें:—दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणी, अश्रुपिडगा, ललाटीय अधिभ्रुव, तारकातीतपिंडीय, पुरो और पश्चिम झरझरास्थीय, और स्नायुकी शाखायें ये होती हैं (चि. न ९८ देखिये) ।

**स्नायुओंकी शाखाएँ** अनेक होती हैं; इन्हींसे तारकातीत पिंडकी पुरोरोहिणियां पायी जाती हैं और जिनकी शाखाएँ तारकाका बृहत्-रोहिणी-वलय बननेमें भाग लेती हैं ।

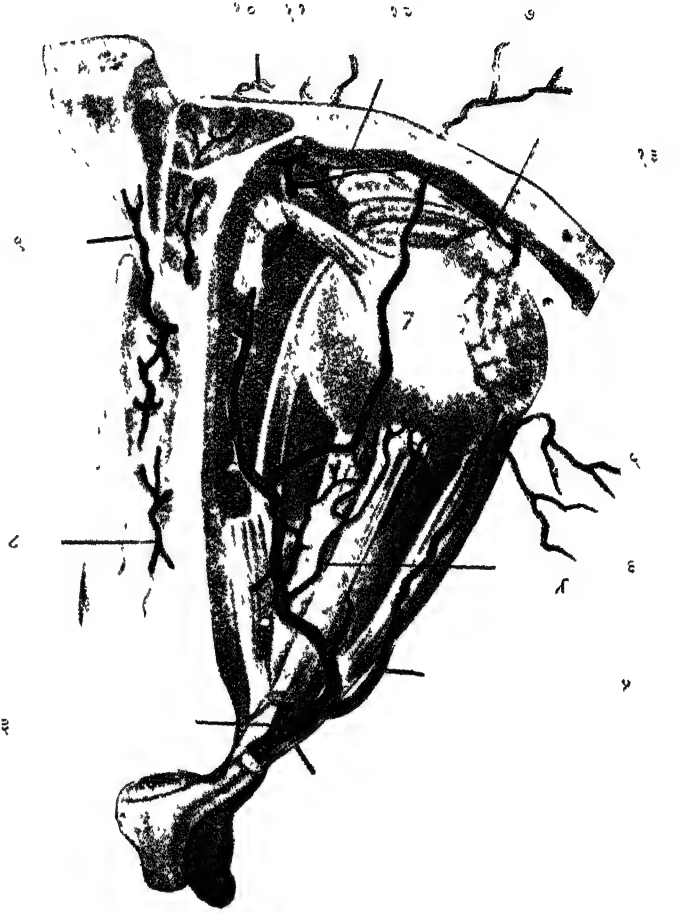
**दृष्टिपटल की मध्य रोहिणी** ( भारटेरिया सेन्ट्रालिस रेटिनी ) चाक्षुष रोहिणीके दृष्टिरज्जुके पार जानेके पहले यह शाखा शुरू होती है । यह शाखा नेत्रगोलकसे १५ मि. मि. के अन्तरपर दृष्टिरज्जुमें घुसकर उसके भीतरसे सीधी दृष्टिरज्जुके शीर्षतक जाती है । वहां उसकी ऊपरकी और नीचेकी ऐसी दो शाखायें होती हैं । इन दोनों शाखाओंसे प्रत्येककी नासिका और कनपटीकी ऊपरकी तथा नीचेकी शाखा भी बनती है । फिर प्रत्येक शाखासे दो दो उपशाखायें होती जाती हैं । इन शाखाओंमें विशेष यह है, कि इनका पारस्परिक या अन्य रक्तवाहिनियोंसे संयोग बिल्कुल नहीं होता । इसका परिणाम यह होता है, कि जब शाखामें डाट लग जानेसे उसका रक्त प्रवाह रुक जाता है तब जिस भागमें इस शाखासे रक्त संचय होता है, उस भागके रक्त प्रवाहके रुक जानेसे वह भाग **निकम्मा** होजाता है । लेकिन इसके लिये एक अपवाद है । तारकातीत पिंडकी लघुरोहिणीकी उपशाखा का दृष्टिरज्जुकी मध्य रोहिणीसे कभी कभी संयोग होता है । इन रोहिणियोंमें दूसरी विशेषता यह होती है कि इनके रक्त प्रवाहका संयोग केवल दृश रक्तवाहिनियोंके केशिनियोंके माध्यमके बिनाही सीधा नीलासे होता है ।

**तारकातीत पिंडकी रोहिणी शाखायें** (सिलिअरी आरटरीज):—इस शाखाओंसे कृष्णपटल, तारकातीत पिंडकी प्ररोहा और तारका, इन्हे रक्तसंचय मिलता है । इन शाखाओंके अलग अलग दो समूह होते हैं:—तारकातीत पिंडकी पुरोरोहिणी (एन्टरिअर सिलिअरी आरटरीज), शाखाओंका समूह और तारकातीत पिंडकी पश्चिम रोहिणी शाखाओंका समूह (पोस्टरिअर सिलिअरी आरटरीज) । तारकातीत पिंडकी पुरोरोहिणीयोंका शाखा समूह नेत्रस्नायुकी रोहिणीकी शाखाओंसे बनता है । तारकातीत पिंडका पश्चिम रोहिणी समूह चाक्षुष रोहिणीकी प्रत्यक्ष शाखायें होती हैं । इन शाखाओंके छोटी और लम्बी, ऐसे दो प्रकार होते हैं । तारकातीत पिंडकी पश्चिम लम्बी शाखाओंका प्रारंभ चाक्षुष रोहिणी दृष्टिरज्जुके

पार जानेके पहले होता है। तारकातीत पिडकी लम्बी पश्चिम रोहिण्या दो होती है। एक नेत्रगोलककी दाहिनी और दूसरी बाई ओरको नेत्रमें घुसकर शुक्लपटल और कृष्णपटलके बीचसे आगे जाती है।

चित्र नं ९८ चाक्षुष रोहिणी और उसकी शाखाएँ

- १ अन्तर्मातृकी रोहिणी
- २ चाक्षुष रोहिणी
- ३ वृष्टिपटलकी मध्य रोहिणी
- ४ अश्रुपिडगा रोहिणी
- ५ अश्रुपिडगाकी गंडास्थि शाखा
- ६ तारकातीत पिडकी शाखाएँ
- ७ ऊर्ध्व नेत्रगौहिक रोहिणी
- ८ पश्चिम (झरझरास्थि) रोहिणी
- ९ पुरो झरझरास्थि रोहिणी
- १० नासिका रोहिणीकी पिछली शाखा
- ११ ललाटीय रोहिणी
- १२ नेत्रच्छदकी मध्यशाखा रोहिणी
- १३ नेत्रच्छदकी बाह्य रोहिणी



(ब) चाक्षुष नीला (आफथालमिक व्हेन) — ये दो होती है। एक ऊर्ध्व चाक्षुष और दूसरी अधो चाक्षुष नीला। दोनों नीलाएँ नेत्रगुहान्तस्थ सब घटकोंका रक्त लेकर सामनेसे पिछली ओरको जाती है। वे ऊर्ध्व नेत्रगौहिक दरारमेंसे खोपडीमे घुसकर मधुकोषके समान नीला विवरके पुरोभागके सिरेको मिलती है।

ऊर्ध्व चाक्षुष नीलाका प्रारंभ वक्रोर्ध्व चालनी स्नायुकी सिरेके ऊपरी और नीचेकी ओरकी नीलाके संगमसे होता है। इस नीलामे नेत्रगुहान्तस्थ घटकोंका और नेत्रगोलकका भी रक्त वापिस जाता है। इसकी शाखायें: नेत्रगोलककी दो आवर्त नीलायें जिनमें

कृष्णपटल, तारकातीतपिंड और तारकाका नील रक्त वापिस आता है, तारकातीतपिंडकी पुरो और पश्चिम नीला और कभीकभी दृष्टिपटलकी मध्य नीला यह होती है। दो अधो आवर्तनीलाएँ और कभीकभी दृष्टिपटलकी मध्य नीला अधोचाक्षुष नीलाको मिलती है।

**आवर्तनीला** (व्हीना व्हारटिकोझी) ये प्रायः चार, और कभीकभी छ. होती है। छोटी छोटी नीलाये पहियोके आरोंके सदृश एक जगह मिलकर आवर्तनीलाएँ तैयार होती हैं। चाक्षुष नीलासे ललाटीय नीलाका भी संयोग होता है।

(क) **नेत्रगुहाकी लसिकावाहिनियाँ**—नेत्रच्छद, शुक्लास्तर और अश्रुजनकेन्द्रियोपकरणके सिवाय नेत्रगुहान्तस्थ अन्य घटकोमे लसिकावाहिनियोंका अभाव होता है। उनके बदले नेत्रगोलकमे लसिकावकाश होते हैं। नेत्रगोलकके मुख्य लसिकावकाशको **टेननका** लसिकावकाश कहते हैं और इससे अन्य लसिकावकाशोंका संबंध होता।

**टेननका लसिकावकाश**—इसका प्रारंभ नेत्रगोलकके सामनेकी ओर शुक्लकृष्ण संधिके नजदीक और शुक्लास्तरके नीचे होता है। यह लसिकावकाश नेत्रगोलकके चारों ओर टेननके आवरणके भीतरी ओरको होता है। पिछली ओर दृष्टिरज्जुके बाहरी क्रेष्टन परसे होकर नेत्रगुहाके सिरेतक वह पहुँचता है और मस्तिष्कके बाह्य आवरणके अन्दरके अवकाशसे मिलता है। नेत्रस्नायुओंका आवरण टेननके आवरणसे उत्पन्न होनेसे स्नायुके लसिकावकाशका संबंध प्रत्यक्ष टेननके लसिकावकाशसे होता है और स्नायुकी लसिका टेननके लसिकावकाशसे बिना विरोध मिलती है। शुक्लपटलके लसिकावकाशका संबंध बाहरकी ओर टेननके लसिकावकाशसे और अन्दरकी ओर कृष्णपटल के अवकाशसे होता है। तारकापिधानकी पेशियोंके चारों ओरके अवकाशका संबंध तारकापिधानके परिधि भागके पास शुक्लास्तरके लसिकावकाशसे होता है।

नेत्रच्छदमें लसिकावाहिनियोंके तीन जाल होते हैं—एक नेत्रच्छदको चमड़ीके नीचे, दूसरा च्छदपटके ऊपर और तीसरा शुक्लास्तरके नीचे। इन जालोंमे बाहर जानेवाली लसिकावाहिनीके सिरे गालपरसे नीचे हन्वास्थिके नीचेकी ओरके लसिकापिंडमे जाते हैं। कुछ सिरे बाहरकी ओर जाकर कानके सामनेके लसिकापिंडमें जाते हैं और कुछ सिरे उपकर्ण पिंडकी (पराटिड ग्लैंड) लसिका ग्रंथिमे जाते हैं। शुक्लास्तरकी लसिकावाहिनीके सिरे भी उपकर्ण पिंडकी लसिकाग्रंथिमे जाते हैं। अश्रुजनकेन्द्रियोपकरणकी लसिकावाहिनियोंका शोध अभीतक निश्चित नहीं हुआ है।

पूर्ववैश्मनी और स्फटिकद्रवपिंडकी वैश्मनी लसिकावकाश माने गये हैं।

(ग) **नेत्रगुहाके चारों ओरके हवाभरे कोटर (विवर)**

नेत्रगुहाके चारों ओर चार वात भरे अस्थिकोटर होते हैं—ललाटीस्थ कोटर, उर्ध्व-दन्तास्थ कोटर, झरझरास्थ कोटर और जतुकास्थ कोटर। ये कोटर नासा गुहामे जाते हैं।

### नेत्रगुहाके छतके संबंध का कोटर

**ललाटास्थि कोटरः**—यह कोटर सामनेसे त्रिकोणाकार दिखाई देता है। त्रिकोणकी एक भीतरी दीवाल दोनों कोटरोंको उभयनिष्ठ होती है; लेकिन वह मध्यरेखामे नहीं होती। ऊपरकी दीवाल ऊपरसे नीचे और बाहरकी ओर जाती है। नीचेकी दीवाल बाहरसे अन्दरकी दीवालके नीचेके अग्रको जाती है। इस कोटरकी ऊंचाई ३१ मि. मि., मोटाई ३० मि. मि. और गहराई १७ मि. मि. होती है। इसका घनक्षेत्र ३ से ८ सी. सी. होता है। ५० प्रतिशत उदाहरणोंमें इस कोटरका मुख नासागुहाके मध्य सुरंगमें जाता है और शेष अंशमें इसका मुख पहले झरझरास्थिके-गलुनीके सदृश गड्ढेमें जाता है, और फिर नासागुहामें घुसता है।

### नेत्रगुहाके तल संबंधी कोटर

**उर्ध्वदन्तास्थि कोटरः**—(एन्ड्रम आफ हायमोर म्याक्सिलर सायनस)

नेत्रगुहाके चारो ओरके वातभरे कोटरोंमें यह कोटर सबसे बड़ा होता है। यह नेत्रगुहाके तलकी नीचेकी ओरको तथा नासागुहाके बाहरकी ओरको होता है। इसका आकार माध्वरगतया त्रिकोणाकार शखके समान होता है। शखका अग्र बाहरकी ओर गण्डास्थिकी तरफ और तल नासिकाकी होता है। इस कोटरकी नेत्रगोहिक, सामनेकी और पिछली ऐसी तीन दीवालें होती हैं। कोटरकी तीनों दीवाले तथा तल बिलकुल पतली पटियासी होती हैं। इसका नासागुहाकी ओरका तल ताल्वास्थिकी खड़ी पट्टी, झरझरास्थिकी बडिशाकृति (हुकफार्म) टेढ़ी प्ररोहा, अधो शुक्तास्थिकी प्ररोहा और कुछ बाष्पास्थिका भाग इन सबके संयोगसे बना है। इस कोटरका संबंध नासागुहाके मध्य सुरंगके छिद्रसे होता है यह छिद्र मध्य सुरंगके तलसे थोड़ा ऊंचा होनेसे कोटरकी निष्कासक क्रिया (ड्रेनेज) अच्छी तरहसे नहीं होती। इस कोटरकी दीवालोंकी श्लैष्मिक कलाका संबंध नासिकाकी श्लैष्मिक कलासे होता है। इस कोटरके खड़े मध्य व्यासकी लम्बाई ३५ मि. मि. और घनक्षेत्र १५ सि. मि. होता है।

### नेत्रगुहाकी भीतरी दीवालके संबंधका कोटर

**झरझरास्थि कोटरः**—यह कोटर अनेक छोटे छोटे (८-१०) उपकोटरोंके संयोगसे बना है। झरझरास्थिका संयोग ललाटास्थि, उर्ध्वदन्तास्थि, बाष्पास्थि, जतुकास्थि और ताल्वास्थि इनके साथ होनेसे यह कोटर बनता है। इन कोटरों और उपकोटरोंकी श्लैष्मिक कलाका संबंध नासा श्लैष्मिक कलासे होता है। इन उपकोटरोंके सामनेका, मध्यका और पिछला ऐसे तीन भाग होते हैं। इन तीनोंका संबंध प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रीतिसे मध्य सुरंगसे होता है। सामनेके उपकोटरका संबंध ललाटास्थि कोटरकी चलनीके आकारके गड्ढेसे पहले होनेके कारण उनका मध्य सुरंगसे अप्रत्यक्ष संबंध होता है। मध्य भागके उपकोटरका संबंध प्रत्यक्ष मध्यसुरंगसे होता है और पिछले भागके उपकोटरोंका संबंध उर्ध्व सुरंगसे होता है। लेकिन इनका संबंध कभीकभी जतुकास्थि कोटर या उर्ध्वदन्तास्थि कोटरसे होता है। ये कोटर चाक्षुष छिद्रके भीतरी ओरको होते हैं।

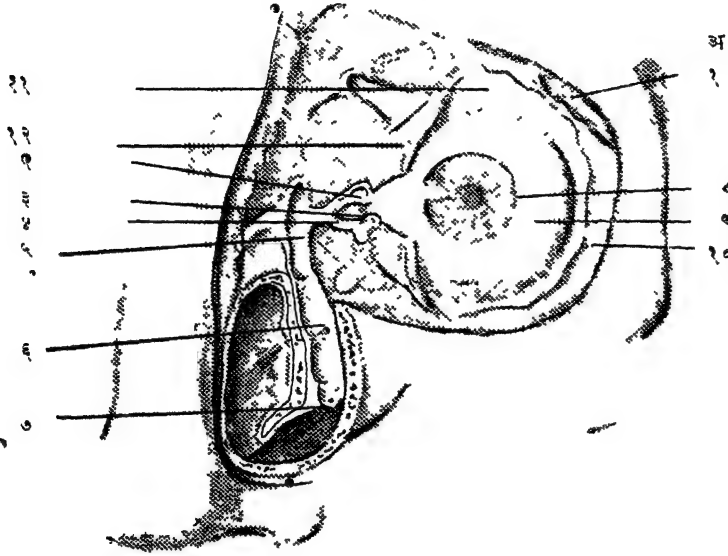
**जतुकास्थि कोटरः**—ये कोटर जतुकास्थिके अंगमें दो होते हैं। इन दोनोंकी बीचकी उभयनिष्ठ दीवाल पूरी नहीं होती। इनका संबंध नासागुहाके ऊपरी और पीछेके



भागसे होता है। इनके ऊपरके और पिछले भागपर पोषणिकारक ग्रंथि (पिटयुईटरी बाडी), बाजूमें मधुकोषके समान नीला विवर और अन्तर्मातृकी रोहिणी, और बाहर चाक्षुष छिद्र होते हैं।

(त) अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण:—इसमें त्रगुहामेकी अश्रुग्रंथि, नेत्रच्छदमेकी सहचारी ग्रंथिया, अश्रुग्राही मुख, अश्रुनालिका, नेत्राश्रुकोष (बाष्पकोष) और नेत्राश्रु नालिका या नासिकानालिका प्रणाली।

चित्र नं. ९९ अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण



- (१) ऊपरकी अश्रुग्रंथि, (२) अश्रुग्राही मुख, (३) मासपिड, (४) अश्रुनाली, (५) अश्रुकोष  
(६) नासिका नाली; (७) हास्सर्स ग्लान्ड; (८) तारकापिधान, (९) शुक्लास्तर, (१०) नेत्र-  
गुहाके चरबीदार घटक, (११) नेत्रच्छदास्तर, (१२) ऊपरी नेत्रच्छदका भीतरी भाग।

**अश्रुग्रंथि**—यह ग्रंथि बदामके आकार जितनी बड़ी होती है (नीग्रो लोकोमे इसका आकार बड़ा होता है); यह नेत्रगुहाके प्रवेशद्वार की ऊपरकी और बाहरकी दीवालमेके खास गडहेके अस्थ्यावरणको तत्तुर घटकोसे बंधी रहती है। इस ग्रंथिका रस यानी अश्रु अनेक प्रणालीयोसे (६ से १०) बहिरपागके पास शुक्लास्तरपर बाहर गिरता है। ग्रंथीके सामने नेत्रगौहिक पटल, नेत्रच्छद निमीलक स्नायु और चमडी होती है। उर्ध्वनेत्र-च्छदोत्थापिका स्नायुकी कण्डरा पत्रसे (अपान्युरोसिस) ग्रंथीमे गहरी नाली बनकर ग्रंथीके ऊपरका नेत्रगौहिक खड और नीचेका खंड, ऐसे दो भाग होते हैं। नीचेके खडको नीचेकी अश्रुग्रंथि या नेत्रच्छदमेकी या सहचारी अश्रुग्रंथि इस नामसे जाना जाता है। ग्रंथिके आकारकी कल्पना चित्र नं. ९८-९९ से होगी। यह ग्रंथि अमर्यादित शाखा पद्धतिकी घटना की होती है। यह ग्रंथि बारिक आवरणसे ढकी रहती है जिसकी वजहसे उसका पिछले चरबीदार घटकोसे प्रत्यक्ष संबंध नहीं होता। **विटनाल**को यह आवरणकी कल्पना मान्य नहीं है।

**ऊपरकी अश्रुग्रंथिः—**यह २० मि. मि. लम्बी, १२ मि. मि. चौड़ी और ५ मि. मि. मोटी होती है। इस ग्रंथीकी सामनेकी किनार नेत्रगुहाकी किनारको समानान्तर जैसी होती है और उसमें और नेत्रगौहिक पटलमें चरबीका एक गोला रहता है। इसकी पिछली किनार मोटीसी और टेढ़ीमेढ़ी होती है और उसका सरलोर्ध्व और सरल बहिष्चालिनी स्नायुओके चरबीदार घटकोसे सबंध जुड़ा हुआ होता है। इसका ऊपरका पुष्ट उन्नतोदर होता है और वह ऊपरके अस्थियोमेके गढहेसे ठीक मिल जाता है। इसके मध्यमे अश्रुग्रंथीकी रोहिणी और मज्जारज्जु घुसती है।

**नीचेकी या सहचारी अश्रुग्रंथिः—**यह उपरकी ग्रंथीके आधे या तीसरे हिस्से जितनी बड़ी होती है। बहुतसे मिसालोंमें इस ग्रंथीके छोटे छोटे २०-४० खड होते हैं; और वे ऊपरके या नीचेके नेत्रच्छदपर फैले हुए हैं ऐसे दिखाई पड़ते हैं। यह शुक्लास्तरसे सख्तबंधी रहती है। जिसमें इसकी प्रणालियां बाहर गिरती हैं। नेत्रच्छदको दुपटनसे और शुक्लास्तरको ऊपर उठानेसे ग्रंथीके खड दिखाई पड़ते हैं।

**अश्रुग्रंथीको रक्तकी भरती** चाक्षुषी रोहिणीकी अश्रुगाशाखासे होती है। इसको ऊर्ध्व दन्तास्थिकी आन्तररोहिणीकी (इन्टरनल म्याक्सिलरी) अधोनेत्रगौहिक शाखा मिलती है। ग्रंथीकी छोटीछोटी नीला मिलकर अश्रुग्रंथीकी नीला बनती है जो चाक्षुषी नीलाको मिलती है और इस तरहसे इस ग्रंथीका रक्त मधुकोषसम नीला विवर में जा पहुँचता है। अश्रुग्रंथीकी वातवाहिनिया या मज्जातन्तु त्रिमुखी पाचवी मस्तिष्क मज्जारज्जुकी अश्रुगा शाखा, सातवी यानी मौखीकी मज्जारज्जुकी शाखा और आनुकंपिक मज्जातन्तु सघात की शाखा ऐसे तीन मज्जातन्तु मिलते हैं। अश्रुग्रंथीके मज्जातन्तुके सबधमें कुछ संदेह है।<sup>६</sup> यदि उसको पांचवी मस्तिष्क-रज्जुसे मज्जातन्तु पाये जाते हैं तो खास तौरसे छठवी मज्जारज्जुसे मज्जातन्तु—जो असल में नवी मज्जारज्जुके केन्द्रसे उत्पन्न होते हैं, मिलते हैं ऐसा पारसन का मत है। इसके ऊपरी या नेत्रगौहिक खडके मज्जातन्तु सातवी मज्जारज्जुसे और शायद आनुकंपिक मज्जातन्तु सघातसे पाये जाते हैं। गोल्डझीअर के मतानुसार अश्रुग्रंथीका आश्रावोत्तेजक रसवाही मज्जातन्तु पाचवी मज्जारज्जुसे नहीं, बल्कि सातवी मज्जारज्जुके तन्तुओंसे, जो असलमें पिट्रोसलकी स्फिनो पैलेटाईन मज्जाकदमें जाती है और फिर वहांसे चाक्षुषी मज्जारज्जुको अश्रुगा शाखाको जाती है।

**नेत्राश्रुकी रासायनिक रचना या घटना—**अश्रु साव सफा, नमकीन जल होता है। इसमें आर्ल्टके संशोधनके अनुसार जल ९८.२२३ भाग, नमक १.२५७, ओजस द्रव्य अलब्यूमेन ५.०४ होते हैं।

नेत्रच्छदान्तरालके भीतरके कोणमें अश्रुकासार होता है जिसमें अश्रु इकट्ठे होते हैं।

**अश्रु वह जानेका रास्ता अश्रुके निष्कासिक मार्गके संस्थानः—**

अश्रुजनकेन्द्रियोपकरणमे के अश्रुके बाहर वह जानेके रास्तेकी शुरुआत अश्रुग्राही मुखोंसे होती है। ये नेत्रच्छदकी भीतरी टोंकके पासकी नेत्राश्रुपिटिकपर होते हैं। इनके

व्यासका आकार ३ से ४ मि. मि. होता है। इन्हीसे अश्रुनलिकाओंका प्रारंभ होता है। हर एक अश्रुनलिकाके एक खड़ा और एक आड़ा ऐसे दो भाग होते हैं। खड़े भागकी लम्बाई १.५ से २ मि. मि. और आड़े भागकी लम्बाई ७ से ८ मि. मि. होती है। ये नलिकाएँ अश्रुकोषमें अलग अलग या दोनों एकत्रित होकर मिलती हैं। इन नलियोंके भीतर स्लेटके आकारकी पेशियोंकी (सेलोकी) लगातार ८ से १२ तहें होती हैं। **अश्रुकोष**—नेत्रगुहाके भीतरके नीचेके कोणकी अस्थियोंमें एक छोटासा गडह होता है, जिसमें अश्रुकोष रहता है, जिसके सामने **टेन्डो आक्युलाय** और पीछे **हारनरकी स्नायु**, जिसको छदपटलको ताननेवाली स्नायु कहते हैं, होती है। हारनरकी स्नायु का उगम बाष्पास्तिके शिखरसे होता है। इसके दो भाग होते हैं और हर एक भाग हर छदपटके पिछले पृष्ठको जा मिलता है। इस स्नायुको सातवीं मस्तिष्क मज्जारज्जूसे मज्जातन्तु मिलते हैं। ध्यानमें राखिये कि सातवीं या मौखिकी मज्जारज्जूके स्तंभमें, सतत अश्रुप्रवाह होते रहना, यह उस स्तंभका पहले पहल का लक्षण पाया जाता है।

हारनरकी स्नायुके आकुचनसे, हालमें ऐसा माना जाता है कि, अश्रुकोषकी विस्तृति होती है जिससे पहले अश्रुनलिकामेंसे अश्रु चूमे या खींचे जाते हैं; फिर स्नायु शिथिल होनेके पश्चात् अश्रुकोष पहले जैसा अकड़ जाता है, और अश्रु नासिका-नालीके बड़े मुखमेंसे नासिकामें आगे ढकेले जाते हैं, नकि पीछे अश्रुनलिकाके तंग मुखमें। पहले ऐसा मानने थे कि इस स्नायुके कार्यसे अश्रुकोष और अश्रु नालिका दब जाते थे जिससे टेन्डो आक्युलाय चाक्षुष कण्डरा पीछेकी ओरको और छदपट भीतरी ओरको खींचा जाता था।

अश्रुकोषका ऊपरी सिरका भाग बड़ा और गोल होता है। लेकिन जहाँ वह नासिका नाली से मिलता है वहाँ तंग होता है। अश्रुकोषकी दीवाल तन्तुर स्थितिस्थापक घटकोकी बनी हुई होती है। दीवालके भीतरी पृष्ठपर घनाकार और बेलनाकार पेशियोंकी तहोंकी झिल्ली होती है। अश्रुकोषकी रिक्तावस्थामें झिल्लीके झोल बनते हैं। अश्रुकोष जब विस्तृत होता है तब उसके व्यासकी लम्बाई ६ से ७ मि. मि. होती है और उसकी लम्बाई १२ मि. मि. होती है।

अश्रुकोष और झरझरास्थिकी पेशियोंके दरमियानमें बाष्पास्थि होता है। इस अस्थिमें कभी कभी अनेक छिद्र होनेसे झरझरास्थिकी पेशियोंमेंका पीब नेत्रगुहामें जाता है, या नेत्रगुहामेंका पीब झरझरास्थिमें जाता है। अश्रुकोषका फोडा कभी कभी नासिकामें बह जाता है।

**नासिका नलिका** अश्रुकोषसे नीचे १२ से १४ मि. मि. लम्बी होती है। यह अधोशक्तास्थिके नीचे सीधी या तिरछी खुली होती है। इस नालीके श्लेष्मल त्वचाके अनेक झोल होते हैं। इसमेंसे अधोसुरगोंके पासके झोलको **हासनरका अभिद्वार** या **व्हाल्ब्वह** कहते हैं। इस नालीकी दिशा नीचे, पीछे और बाहरकी ओरको जैसी होती है।

(न) भौहें—

भ्रूव ये दोनों नेत्रगुहाकी ऊपरकी ओरको दो बालयुक्त कमानदार उभार होते हैं जो नेत्रगुहा और ललाटके दरमियान की सीमा बनाते हैं। हर भौह की घटनामें

जाड़ी चमड़ी, स्नायुके तन्तु जो चमड़ीको चिपके रहते हैं, चरबीदार पेशियोंकी तह और खोपड़ीके डर्दगिर्दके स्नायुकी झिल्ली जिसकी नीचेकी तह नेत्रगुहाकी ऊपरी सीमाको चिपकी हुई होती है, ये घटक होते हैं। इस रचनासे ललाटके जख्मसे पैदा हुआ रक्तस्राव, फोड़ा या ललाटीय कोटरकी हवा नेत्रच्छदमे उतरना संभाव्य नहीं होता; या नेत्रच्छदमें सूचीसे डाला हुआ द्रावण ऊपर ललाटमे नहीं जा सकता। इस चमड़ीमे सख्त छोटेछोटे बाल होते हैं जिनकी दिशा भीतरीसे बाहरकी ओर होती है, और जो एकके ऊपर एक चढ़े रहते हैं। भौंह मनुष्य जातीका विशेष होता है। इन भौंहसे पसीना, शल्य और तीव्र प्रकाशसे नेत्रका रक्षण होता है, और मुह बनानेमे बहुत काम की होती है, जैसेकि क्रोधमें या, सख्त नफरतमे दिखाई देनेवाली संकुचित भौंह या इसके विपरीत ताजुब या घबराहटमें की ऊपर चढ़ी हुई भौंह। भौंह की ऊंचाई की वजह, कुछकुछ ललाटास्थिकी भौंह रेखा-भौंह संबंधकी उभार और उसकी तीन स्नायु-नेत्रनिमिलक स्नायु, भौंह संकोचनी स्नायु और पश्चात कपाल-ललाटीय स्नायु जिनसे उसका चलन होता है, ये होती हैं। इन स्नायुओंको सातवी मस्तिष्क मज्जा रज्जुसे चालक तन्तु और उर्ध्व नेत्रगोहिक मज्जा रज्जुस और कनपुटीकी ओरको अश्रुगा मज्जा रज्जुसे संज्ञावाहक तन्तु पाये जाते हैं।

### (म) नेत्रच्छद या पलक आयलिङ्स —

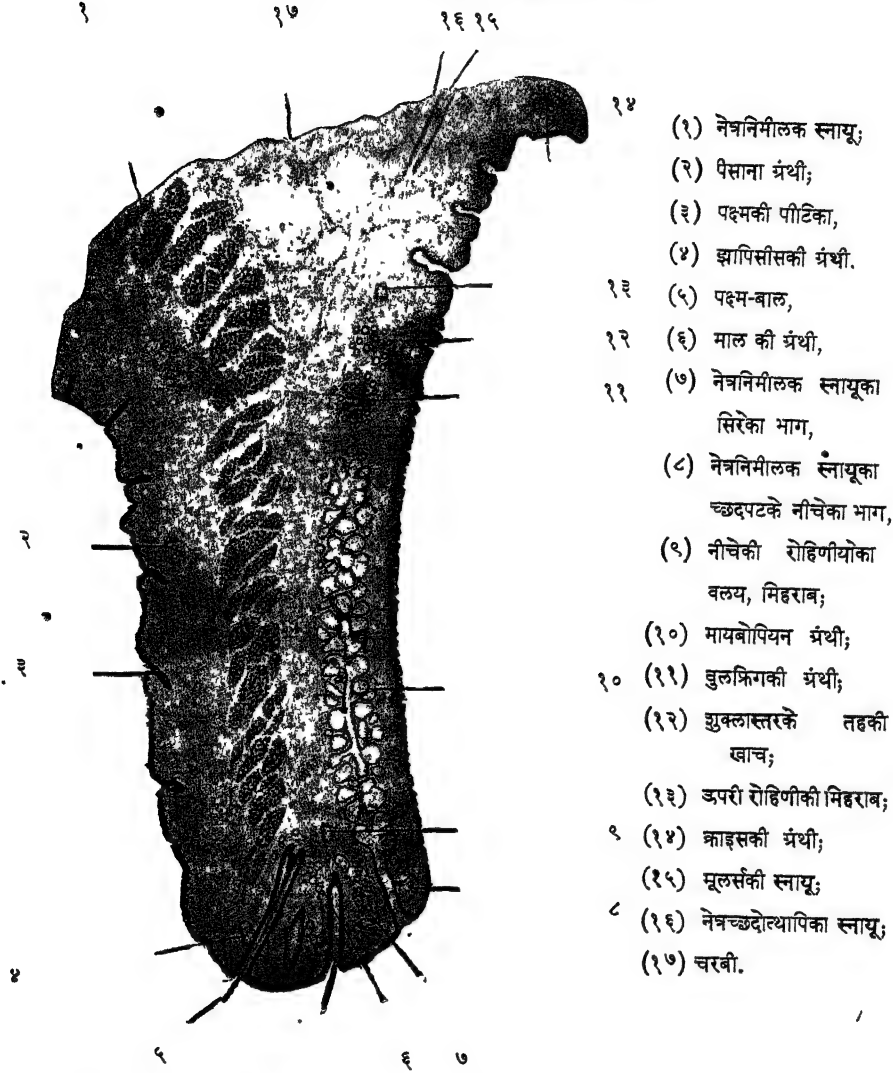
नेत्रगुहाके प्रवेश द्वारकी किनारको चिपके हुए चमड़ीके हिलते परदेको नेत्रच्छद कहते हैं। ये ऊपरका और नीचेका ऐसे दो परदे होते हैं। इनका कार्य नेत्रगोलकका शल्यसे और तीव्र प्रकाशसे रक्षण करना यह होता है। ध्यानमे रखिये कि नेत्रच्छदका यह रक्षण कार्य अहम महत्वकी बात होती है। क्योंकि उसको इजा हुई हो, या उसके अभावसे (जैसे कि नेत्रच्छदकी हमजातकी फाल्की अवस्था), या ज्वर, क्षतचिन्हके ऐठ जानेके पश्चात, नेत्रच्छद उलट जाना, या सातवी मस्तिष्क मज्जा रज्जुका स्तम्भ इनसे तारकापिधानके घटकोका नाश होता है और दृष्टि नाकाबिल होती है।

नैसर्गिक अवस्थामें, जब उनको मायबोमियन ग्रंथिके स्रावसे मदत होती है, और जब ये दोनों पारस्परिकसे सख्त तौरसे मिले हुए होते हैं, तब इनसे नेत्राश्रुको जलाभेद्य (वाटरटाइट) रुकावट होती है। इसका सबूत यह होता है कि नेत्रच्छदके कंप वायुमे उनको जोरसे खोलनेकी कोशिश करनेमें भीतरका स्राव जोरसे बाहर उड़ता है।

नेत्रच्छदोंके प्रान्तका विस्तार, बाहरसे, ऊपर भौंहसे नीचे नेत्रगुहाके प्रवेश द्वारकी नीचेकी किनारके पास जो अस्पष्ट खोंच होती है वहातक, फैलता है। भीतरसे यह नेत्रच्छदास्तरकी वजहसे मर्यादित होती है। **नेत्रच्छदका आकार:**—नेत्रच्छदका आकार चौकोन होता है जिसका आडा व्यास लम्बा होता है। ऊपरका नेत्रच्छद नीचेके नेत्रच्छदसे बड़ा होता है और उसका चलन नीचेके नेत्रच्छदके चलनसे बहुतही ज्यादा होता है। उसका विस्तार नेत्रच्छद बंद करनेसे दिखाई पड़ता है। जब नेत्रच्छद खुले रहते हैं तब दोनोंके बीचके दीर्घ वृत्ताकार अवकाशको **नेत्रच्छदान्तराल** (पाल्पेब्रल फिशर) नाम दिया है, और उसके सिरेको कोण कहते हैं। इस अवकाशका खड़ी रेषामेंका नाप करीब ३.० मि. मि. माना गया है, लेकिन हर शक्समें यह एकसा नहीं होता।

नेत्रच्छदान्तरालमेंसे नेत्रगोलकके बड़े या छोटे आकारका असरं नेत्रको देखनेवाले पर होता है । नीचेके नेत्रच्छदका चलन बिलकुल कम होनेसे सिर्फ ऊपरके नेत्रच्छदके

चित्र नं. १०० ऊपरी नेत्रच्छदमेका काट



- १४ (१) नेत्रनिमीलक स्नायु;
- (२) पिसाना ग्रंथी;
- (३) पक्ष्मकी पीटिका,
- (४) झापिसीसकी ग्रंथी.
- १३ (५) पक्ष्म-बाल,
- १२ (६) माल की ग्रंथी,
- ११ (७) नेत्रनिमीलक स्नायुका  
सिरेका भाग,
- (८) नेत्रनिमीलक स्नायुका  
छदपटके नीचेका भाग,
- (९) नीचेकी रोहिणीयोका  
बलय, मिहाराब;
- (१०) मायबोपियन ग्रंथी;
- १० (११) बुलफ्रिगकी ग्रंथी;
- (१२) शुक्लास्तरके तहकी  
खाच;
- (१३) ऊपरी रोहिणीकी मिहाराब;
- ९ (१४) क्राइसकी ग्रंथी;
- (१५) मूलसर्की स्नायु;
- ८ (१६) नेत्रच्छदोत्थापिका स्नायु;
- (१७) चरबी.

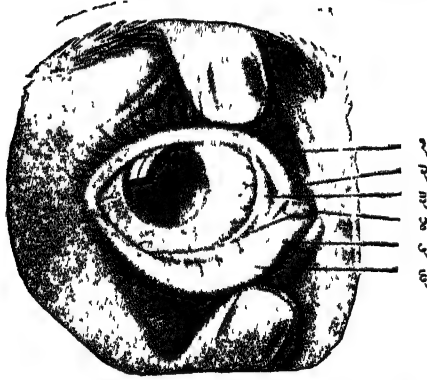
चलनसे नेत्र ढाँका जाता है; यह जब खुला रहता है तब उसकी चमड़ीसे तह गिरती है । ध्यानमें रखिये कि इसकी नष्ट हुई चमड़ीकी जगह अन्य मोटी चमड़ीका कलम करनेसे यह तह नहीं पायी जाती और नेत्रच्छद उठाना मुष्किल होता है । \*

नेत्रच्छद जब बंद होते हैं तब ऊपरी नेत्रच्छदका नीचेका भाग, नेत्रगोलकके जैसा उन्नतोदर होता है, और ऊपरका भाग जो नेत्रगुहाके नीचेके पेशीदार और चरबीदार

घटकोंपर स्थिर रहता है, नतोदर आकारका होता है; और उसमें एक खाच दिखाई पड़ती है जिसको नेत्रगौहिक नेत्रच्छदीय उर्ध्व खांत (सुपीरियर पालपेब्रल फरो) कहते हैं, और यह दुबले लोगोंमें गहरी, मोटे चरबीदार लोगोंमें उथली और कईदफा बाजारमें मिट जाती है। नेत्रगौहिक बिस्फोटककी (आरबिटल फ्लेगमान) चिकित्सामें या नेत्रच्छदपातकी शस्त्रक्रियामें इसी स्थानमें काट दिया जाता है। **नेत्रच्छदकी किनारियां:-चिपकी हुई किनार** नेत्रगुहाकी सीमासे लगी रहती है और उसका संबंध ललाटीग्र और ऊर्ध्व दन्तास्थिके कोटरोसे तथा नासा-झरझरास्थि भागसे (एथमायडल रिजन) संबंध आता है। ध्यानमें रखिये कि नेत्रच्छदकी चमडीके नीचेह वा भर जानेकी वजह इन भागोंको इजा यह होती है। **न चिपकी हुई किनार**के दो भाग कर सकते हैं-भीतरी भाग या अश्रुसंबंधी भाग यह छोटा होता है, और बाहरी या बालवाला भाग यह बड़ा होता है। और नेत्रच्छदकी विकृति, जैसे कि पक्ष्मोपरोध, लगण, अजनी, अन्तर्वलित या बहिर्वलित नेत्रच्छद या नेत्रच्छदमेंका फालमें या अर्बुदमें शालाकिनका इसी भागसे संबंध आता है।

हर नेत्रच्छदके न चिपके हुए किनारके पास चमडी और शुक्लास्तर (कनजकटायव्हा) पारस्परिकमें घुस जाते हैं और वहां उनसे दो ओष्ठ बन जाते हैं। पिछले ओष्ठ की किनार सरल जैसी और सामनेके ओष्ठकी किनार गोल होती है। मायबोमियन ग्रंथियोंकी प्रणालिया पिछले ओष्ठमें दिखाई देती हैं। और सामनेके गोल ओष्ठ पर पक्ष्म और उनकी पिटिकाये रहती है। नेत्रच्छदकी इन किनारियोंकी मोटाई करीब २ मि. मि. होती है नेत्रगुहाके बाहरी और भीतरी कोणमें दोनों नेत्रच्छद पारस्परिकसे मिलते हैं। इन मीलन बिन्दुको **अपांग** (क्यानथस) कहते हैं।

चित्र नं. १०१



- (१) किनारोमेकी दरर काली लकीर
- (२) ऊपरका अश्रुग्राही मुख
- (३) शुक्लास्तरका अर्धचन्द्राकार झोल
- (४) अश्रुकासारमें का मासपिंड
- (५) नीचेका अश्रुग्राही मुख
- (६) छदपटके ग्रंथीओके मुख

#### नेत्रच्छदोंकी किनारोंका नया शुक्लास्तर कोशका शरीर

आमतौरसे दोनों नेत्रच्छद नेत्रगोलकको लगे रहते हैं, लेकिन आन्तरापांगके पास नेत्रच्छदोंमें और नेत्रगोलकके दरमियान शुक्लास्तरका अर्धचन्द्राकार झोल (प्लायका सेमिलुनारिस) रहता है। यह अर्धचन्द्राकार झोल कई प्राणियोंमें जो तीसरा नेत्रच्छद होता है उसका मूल ही होता है। इस झोलके अन्दरकी बाजुको एक लाल शंकाकार मांस पिंड

(कैरकंयुला लाक्रिमालिस) होता है जिससे इस अपांगका अवकाश भर जाता है; यह पिंड चमड़ीका बना हुआ होता है जिसमें बदली हुई वसाग्रंथिया, (सिबेशस ग्लैंड), स्वेद ग्रंथियां और बाल होते हैं। हर नेत्रच्छदकी नासिकाकी ओरकी किनारके सिरे पर दो छोटे उभार होते हैं जिनको नेत्राश्रुपिटिका-अश्रुअंकुर (लाक्रिमल पापिली) कहते हैं; इनके मध्यमे छिद्र होता है जिसको अश्रुग्राही मुख अश्रुछिद्र, (पंकटा लाक्रिमालिस) कहते हैं; यह अश्रुग्राही मुख अश्रुनालिका ऊपरका छिद्र होता है। ऊपरके और नीचेके नेत्रच्छदपरसे नेत्रच्छदास्तक नेत्रगोलकके शुक्लास्तरको मिलता है; दोनोंके सजोगके भागको शुक्लास्तरोरिमि (फारनिक्स कनजंकटायव्हा) नाम दिया है। ऊपरकी शुक्लास्तरोरिमि नीचेकी शुक्लास्तरोरिमिसे ज्यादा बड़ी और गहरी होती है (चित्र नं. १०१ देखिये)।

**नेत्रच्छदकी रचना—**(१) नेत्रच्छदकी बाहरकी चमड़ी बहुत पतली और ढीली होती है, उसपर वसायम ग्रंथी दार नाजूक बाल और स्वेदन ग्रंथियां होती हैं। ये ग्रंथियां चमड़ीके नीचेके जालवत घटकमें रहती हैं। और इन जालवत घटकोसे चमड़ीका नेत्रनिमिलिकी स्नायुसे संयोग होता है।

इस चमड़ीके नीचेके जालवत घटकी शिल्लीमें द्रव पदार्थ आसानीसे रह जानेसे वे फूले हुए होते हैं—जैसेकि नेत्रगुहाकी दीवालके अस्थि भंगमें उनमें हवा भर जाना; विसर्प या मूत्रपिंडकी बीमारीमें रक्तरस-लससे फूलजाना; त्वक् रक्तभिसरणमें लड्डुसे भरजाना; नेत्रच्छदके फोड़ेमें पीबसे फूलजाना, या अश्रुकोषको पिचकारीसे घोनेके समय उसकी दीवाल फटी गयी हो, तो औषधीय द्रावणसे ये जालवत घटक फुल जाना आदि।

**(२) नेत्रनिमिलिकी स्नायु** यह एक चपटी पतली और चौड़ी स्नायु होती है, और यह नेत्रच्छदान्तरालके इर्दगिर्द दीर्घवृत्ताकार बलय और नेत्रगौहिक किनारपर, फैली जैसी रहती है। नेत्रच्छके भागका, जिसका कार्य संकोचनी स्नायु जैसा होता है, उद्गम टेन्डो आक्युलासे-चाक्षुषकण्डरासे यानी नेत्रच्छदके आन्तर बंदसे होता है; यह कण्डरा बंद सुफेद रज्जू जैसा होता है और वह आन्तर अपांगसे ऊर्ध्व दन्तास्थिके नासिका शृंगको जा पहुँचता है। इस कण्डराके दो भाग होते हैं और उसमेंका एक भाग बाष्पास्थिकी नालीके सामनेके कंटकसे मिलता है; इसीको प्रत्यक्ष कण्डरा कहते हैं; और दूसरा भाग इस नालीके पिछले कटकसे मिलता है जिसको परिवर्तित कण्डरा कहते हैं।

इस कण्डराके दोनों भागोंके दरमियानमें अश्रुकोष रहता है। यह चाक्षुष कण्डरा हमेशाह दिखाई देता है लेकिन जब नेत्रच्छदोंको बाहरकी ओरको ताना जाता है तब वह ज्यादा स्पष्ट दिखाई पडती है। अश्रुकोषकी शलक्रियामें यह एक अहम महत्वकी निशान होती है। इस स्नायुके नेत्रच्छदके भागके स्नायुतन्तु इस चाक्षुष कण्डरासे शुरू होकर बाहरकी और पीछेकी ओरसे ऊपरके और नीचेके नेत्रच्छद परसे पार जाकर, दोनों बहिष् पागमें पेशिदार गुफासे पारस्परीकसे मिलते हैं। इनमेंके कुछ तन्तु बाह्य प्रतिरोधक बंधसे और गण्डास्थिसे बद्ध होते हैं। नेत्रनिमिलिकी स्नायुके कुछ तन्तु इर्दगिर्दके स्नायुओंको जा मिलते हैं। यह स्नायू च्छदपटपर आसानीसे फिर सकती है लेकिन ऊपरकी चमड़ीको तंगीसे चिपकी रहती है।

इसके कुछ तन्तु नेत्रगुहाकी किनारपर फैल जाते हैं। ललाटास्थिकी भौंह संबंधीकी उभराहकी भीतरी बाजूके टोंकके पास इस स्नायूका नेत्रगुहाके बाहरी भागका एक जाड़ा बंद होता है जिसको **भौंह संकोचनी स्नायु** (कारुगेटर सुपर सिलीयाय मसल) कहते हैं, इसको नेत्रच्छदपरके यानी नेत्रनिमिलिकी स्नायूके भागसे हुन्नरीसे अलग कर सकते हैं। ये स्नायूतन्तु ऊपरकी और बाहरकी ओरको फैलते हैं; इनका संबंध ललाटीय स्नायूसे होता है और ये भौंहके मध्यमे चमडीसे बद्ध होते हैं। इनको चालक मज्जातन्तु सातवी मस्तिष्क मज्जारज्जुसे पाये जाते हैं। इसके कार्यसे भौंहका मध्य भाग भीतरकी और नीचेकी ओरको खींचा जाता है; इस कार्यमे ललाटीय स्नायूसे इसको मदत मिलती है जिससे भौंह का अन्दरकी ओरका भाग ऊपरको उठाया जाता है और खडी बलियां गिरती हैं।

नेत्रनिमिलिकी स्नायूका नेत्रच्छदकी किनारके पास एक भाग होता है जो पक्ष्म और किनारके पिछले ओष्ठ के दरमियान रहता है जिसको च्छदपटकी नीचेकी स्नायू या **रायओलान की तन्तुर स्नायू** (सिलियरी मसल) कहते हैं। ऊपरके नेत्रच्छदमेंकी यह स्नायू नीचेके नेत्रच्छदमेंकी स्नायूसे बड़ी होती है।

हर नेत्रच्छदकी छुटक किनारपर उसके एक टोंकसे दूसरे टोंक तक एक कुछ कालीसी लकीर दिखाई पड़ती है जिसको किनारकी दरमियान की लकीर कहते हैं। यह च्छदपटके सामनेके भागसे ठीक मिलती है, और यहां नेत्रच्छदके च्छदपटके भागका और चमडीके भागका संजोग होता है। पक्ष्म और अन्तर्वलित नेत्रच्छदकी शस्त्रक्रियामे नेत्रच्छदकी किनार इसी स्थानमे काटी जाती है।

नेत्रनिमिलिकी स्नायूका च्छदपटका भाग नेत्रच्छदकी संकोचकी स्नायु होती है। इसके कार्यसे अश्रुसावको मदत होती है। अन्य स्नायुओंके समान इसका स्तम्भ या ऐठना (नेत्रच्छदोंका कंपवायू) होता है। पहली अवस्थामे नेत्रच्छद बंद नहीं होते जिसकी वजहसे तारकैपिधान खुला रहता है और उस पर क्षत पैदा होकर दृष्टि पुरी या कमतर नष्ट होती है। नेत्रच्छदोंका कंप वायु अन्य चाक्षुष विकारोंमें एक लक्षण होता है। भय या डरसे यह पैदा हो तो मोतीबिंदुकी शस्त्रक्रियामें खतरा पैदा होकर स्फटिकद्रवपिंड बाहर गिरजानेका धोका होता है।

(३) **च्छदपट**—नेत्रनिमिलिकी स्नायूके नीचे संजोगी घटकोंकी बनी हुई झिल्ली होती है। इसके नीचे हर नेत्रमे च्छदपट होते हैं। इसको गलतसे तरुणास्थि कहा गया था, लेकिन ध्यानमे रखिये इसमें तरुणास्थिकी कोईभी पेशियाँ नहीं पायी गयी हैं। ये तन्तुर संयोगी घटकके बने हुए होते हैं। यह हर नेत्रच्छदकी किनारके पास शुरू होकर उसको समानान्तर रहता है। इसका विस्तार नेत्रच्छदके उ इतने प्रमाणका होता है और वह नेत्रच्छदके एक सिरेसे दूसरे सिरेतक जा पहुँचता है जहा वह भीतरी और बाहरी बंदसे लगा रहता है। अन्तर अपांगके पास च्छदपट उर्ध्व दन्तास्थिके नासिका शृंगके चाक्षुष बंदसे सख्त बंधा रहता है और बाहरी ओरको वे बाह्य प्रतिरोधक बंदमें जाते हैं। इनसे नेत्रच्छदको सहारा मिलता है और आकार कायम रहता है। इनका आकार अर्धचंद्र जैसा होता है। ऊपरके



च्छदपटकी उन्नतोदर किनार नैत्रगौहिक पटलसे बंधी रहती है । नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुसे इसको स्नायुपत्र मिलता है, नीचेके च्छदपटको सरलाधो नेत्रचालनी स्नायुके तन्तु उसके नीचेकी किनारको मिलते हैं । ऊपरके नेत्रच्छदमें करीब तीस और नीचेके नेत्रच्छदमें करीब पचीस मैबोपियन ग्रंथियां होती हैं, जिनकी प्रणालियां च्छदपटमें होती हैं और इनकी वजहसे च्छदपटके सामनेका और पिछला ऐसे दो भाग होते हैं । ये प्रणालियां नेत्रच्छदकी किनारपर बाहुर आती हैं । जब दोनों नेत्रच्छद बंद रहते हैं तब च्छदपट और नेत्रगौहिक पटलसे नेत्रगोलकको सख्त तन्तुर आवरण मिलता है ।

(४) नेत्रगौहिक पटल यानी च्छदपट—नेत्रगौहिक आवरणकी शल्य शास्त्र दृष्टिसे विचार करनेकी कुछ बातें ये होती हैं—(१) इससे नेत्रगुहामे के विकारी जमावको एकाएक बाहर आनेमें रुकावट होती है (२) इससे नेत्रच्छदकी विकृति नेत्रगुहामेके घटकोको नहीं फैल सकती । (३) नेत्रच्छदपातकी कई शस्त्रक्रियाओंमें इससे संबध आता है ।

(५) नेत्रच्छदकी ग्रंथियाँ (अ) मायबोमियन ग्रंथियाँ (इनका वर्णन पहले सन १६६६ मे एच. मायबोमियसने किया था ) हर ग्रंथि खड़ी नालीकी बनी हुई होती है जिसमे आडी आडी शाखाएँ मिलती हैं । ये ग्रंथियाँ लम्बे आकारकी होती हैं और वे शुक्लास्तर और च्छदपट के बीचमे पारस्परिकसे समानान्तर रहती हैं । इनमेंके चरबीदार अपारदर्शक पदार्थसे वे शुक्लास्तरमेंसे दिखाई पडती हैं इनके मुख नेत्रच्छदकी किनारपर होते हैं । इन मुखोंको स्तरीभूत कलातह ( स्ट्रैटिफाईड एपिथेलियम ) लगी रहती है और ग्रंथियोंकी नालीको घनकाकर कला तह होती है । इन ग्रंथियोंके स्रावसे नेत्रच्छदोंकी किनारियोंकी ओंगन मिलता है । (ब) वालडेयर की ग्रंथियाँ ( जिनको भूलसे क्राऊझकी ग्रंथिया कहा जाता था ), च्छदपटकी ऊपरकी किनारके पास होती हैं । इन ग्रंथियोंकी रचनामें आधारतलास्तरपर ( बेसमेन्ट मेम्ब्रेन ) पंचपात्राकार या बेलनाकार पेशियोसे मर्यादित हुआ अवकाश रहता है; इनके तलमें गोल या दीर्घवृत्ताकार जीवन बीज ( न्युकलियस ) होता है । इनकी उत्सर्गक नालीमे पंचपात्राकार कलातह लगी रहती है और ये नेत्रच्छदास्तर पर बाहर आती हैं । (क) माल की ग्रंथियाँ स्वेदन ग्रंथियाँ जैसी होती हैं लेकिन उनमे कुछ फरक होता है । इनकी प्रणालियां नेत्रच्छदकी किनारके पास रायोलनकी स्नायुके सामने होती हैं । (ड) झैसकी ग्रंथियाँ वसादार ग्रंथियोंमें फर्क होकर पैदा होती हैं । इनसे पक्ष्मको ओंगन मिलता है । माल की ग्रंथियोंकी उत्सर्ग नालियाँ झैस की नालियोमे या परस्पर पक्ष्मकी पिटिकामें जाती हैं ।

(६) पक्ष्म ये लम्बे बाल होते हैं; नेत्रच्छदकी किनारपर जहां चमडी और शुक्लास्तर कोषके नेत्रच्छदास्तर का भाग पारस्परिकसे मिलते हैं उस जगहमें ये पक्ष्म पैदा होते हैं; इनकी दो या तीन पक्ष्म राजी होती हैं । ऊपरी नेत्रच्छदके ये पक्ष्म नीचेके नेत्रच्छदके पक्ष्मसे लम्बे होते हैं । और इनकी संख्या करीब ऊपरी नेत्रच्छदमे १०० से १५० और नीचेके नेत्रच्छदमे ५० से ७५ होती है । इनकी दिशा दोनों नेत्रच्छदोंमे विरुद्ध होती है यानी दोनोंका उन्नतोदर भाग आमने सामने होता है । हर पक्ष्म का आयु चार मास का माना गया है ।

(७) **शुक्लास्तर**—हर नेत्रच्छदके पिछले, पृष्ठको ईसका अस्तर होता है और वहासे वह नेत्रगोलकके सामनेके भागपर जाता है। ये दोनों भाग यानी नेत्रच्छदका और नेत्रगोलकका शुक्लास्तर जहा पारस्परिकसे मिलते हैं, पहलेही कहा है कि उसको शुक्लास्तरोंमि नाम दिया है। शुक्लास्तर और सामनेकी तारकापिधानकी कला तहमे बहुत थोडा फरक होता है। नेत्रगोलकका शुक्लास्तर ढीला रहता है। नेत्रच्छदास्तर च्छदपटको सख्त चिपका रहता है, और इसी वजहसे च्छदास्तरके काट को सीना संभाव्य नही होता, बल्कि नेत्रगोलकके शुक्लास्तरको आसानीसे टांका लगा सकते हैं।

**शुक्लास्तर कोषकी सूक्ष्म रचना**मे सजोगी घटकोकी झिल्लीपर स्तरीभूत स्तभाकार कलाकी तह होती है। इस झिल्लीमे कुछ ग्रथिसदृश घटक होते हैं, लेकिन लसिका ग्रंथी नही पायी जाती। नेत्रच्छदास्तर और नेत्रगोलकका शुक्लास्तर एक सरीखे होते हैं। सिर्फ नेत्रगोलकके शुक्लास्तरमे तारकापिधानकी किनारके पास स्तभाकार कलाका स्तरीभूत कलामे रूपान्तर होता है। तथा जहा च्छदपटका संजोग शुक्लास्तरोंमिर्स होता है वहां शुक्लास्तरमे पिटिका और उनके बीचमे नालीया होती है। इन्हीको हेनलेकी ग्रथियां कहते हैं। नेत्रच्छदकी किनारके पासकी ३ मि. मि. चौडाईके नेत्रच्छदास्तरमे स्तरीभूत कलाकी तह होती है। ध्यानमें रखिये कि इसी भागमें पोथकीका विकार नही पाया जाता। नेत्रच्छदास्तरमें छोटी छोटी बहुतसी रक्तवाहिनिया और लसिका वाहिनिया होती हैं। ऊपरके नेत्रच्छदकी लसिका वाहिनिया कानके सामनेकी लसिका ग्रंथियोंको मिलती है; और नीचेके नेत्रच्छदकी लसिका वाहिनिया हन्वास्थिके नीचेकी लसिका ग्रंथीको मिलती है। नेत्रच्छदास्तरको पाचवी मस्तिष्क मज्जारज्जुकी शाखाओंसे—अश्रुगा, और फिरकीकी ऊर्ध्व तथा अधो मज्जाशाखाओंसे मजातन्तु पाये जाते हैं।

(८) **नेत्रच्छदकी रोहिणियां** अनेक होती हैं। हर नेत्रच्छदमें दो रोहिणियां होती हैं भीतरकी जो चाक्षुष रोहिणीसे पैदा होती हैं और बाहरकी जो अश्रुगा रोहिणीसे पायी जाती हैं। ये रोहिणियां भीतरी और बाहरी कोणसे नेत्रच्छदके मध्य भागको जाकर पारस्परिकसे मिलती हैं और वहां उनसे च्छदपटकी रोहिणीकी कमान बनती है। ऊपरके नेत्रच्छदमें च्छदपटकी ऊपरकी किनारके पास दूसरी बाहरी रोहिणीकी कमान बनती है। नीचेके नेत्रच्छदमें भी कभी कभी यही रचना दिखाई पडती है। नेत्रगुहाके किनारके पास च्छदपटकी रोहिणीकी कमानका संबंध ऊपरी कनपुटी, ऊर्ध्व नेत्रगोहिक, ललाटीय, नासिका और मौखिकी रोहिणियोंसे होता है। **नेत्रच्छदकी नीला**के दो भाग होते हैं। च्छदपटके सामनेकी और पीछेकी नीला; पहली ऊपरकी कनपुटीकी नीला और मौखिकी नीलाम जाती है और दूसरी चाक्षुष नीलासे मिलती है। **लसिकावाहिनियों**के भी दो मार्ग होते हैं और वे नीलाके मार्ग जैसे होते हैं और वे हन्वास्थिके नीचेकी ग्रंथीमें, कानके सामनेके और कर्णमूलके लसिकापिडमें जाते हैं।

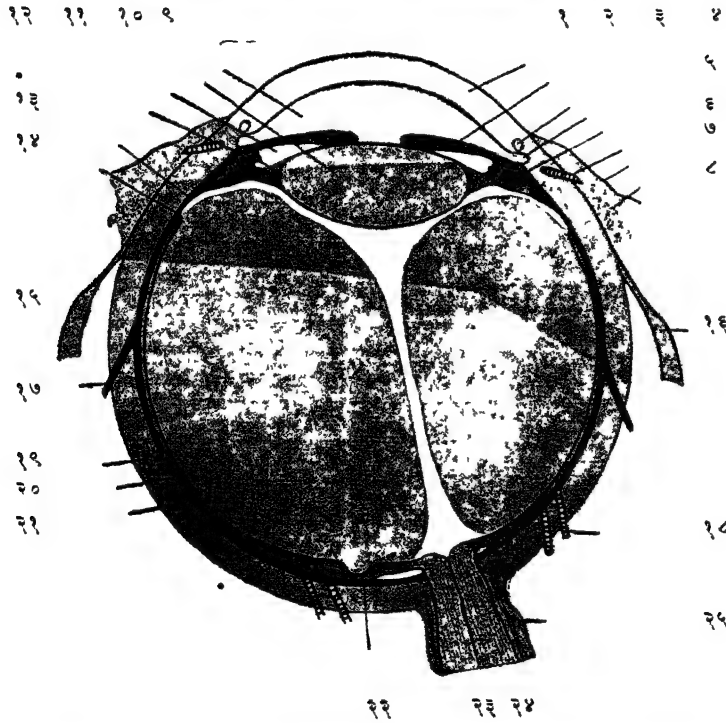
(९) **नेत्रच्छदके मज्जातन्तु**—नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुकी तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जुसे और नेत्रनिमीलिकी स्नायुकी सातवीं मज्जारज्जुसे मज्जातन्तु मिलते हैं। संज्ञावाहक मज्जातन्तु पांचवीं मज्जारज्जुसे पाये जाते हैं।

### नेत्रगोलकका शरीर

**नेत्रगोलक**—नेत्रगुहाके अगले भागमें नेत्रगोलक रहता है सही, लेकिन उसका स्थान नेत्रगुहाके बिलकुल बीचमें नहीं, बल्कि थोड़ा बाहरकी दीवाल और ऊपरकी छतकी तरफ झुका हुआ रहता है। नेत्रगुहाके प्रवेशद्वारकी ऊपरकी किनारसे नीचेकी किनारको सरल पट्टी लगाई जाय तो वह तारकापिधानके (कारनिया) पृष्ठको स्पर्शज्या होती है।

**नेत्रगोलकका आकार** आमतौरसे कुछ वृत्ताकार भासमान होता है। लेकिन उसको सामनेसे पीछे खड़ी लम्ब रेषामे छेदें तो सामनेका छोटा १/३ भाग छोटे गोलका और पिछला २/३ बड़ा भाग बड़े गोलके टुकड़ेसे जुड़ा हुआ है ऐसा दिखाई पड़ेगा। अगला छोटा गोल प्रकाश कार्यके लिये पारदर्शक तारकापिधानसे बना है, और पिछला भाग अपारदर्शक शुक्लपटलसे बना है। दोनोंके संधिस्थानमें बाहरकी ओर एक नाली दिखाई देती है जो शुक्लास्तरसे आच्छादित रहती है।

चित्र. नं. १०२—नेत्रगोलककी लम्बाईमेंका काट



- (१) तारकापिधान, (२) तारका, (३) स्क्लेमकी नाली, (४) पूर्व वेदमनीका कोण, (५) तारकातीत पिंड, (६) तारकातीत पिंडकी पुरो रक्तवाहिनिया, (७) शुक्लास्तर, (८) शुक्लास्तरके नीचेके घटक (९) पूर्ववेदमनि, (१०) स्फटिक मणि, (११) पिछली वेदमनी, (१२) स्फटिकमणिको लटकानेवाला बंद, (१३) पार्स लेना, (१४) दन्तुरिततटपरिणाह (ओरासिराटा); (१५, १६) सरलचालनी स्नायु, (१७) आवर्त नीला, (१८) तारकातीत पिंडकी पिछली रक्तवाहिनिया; (१९) शुक्लपटल; (२०) कृष्णपटल; (२१) दृष्टिपटल, (२२) दृष्टिस्थान केन्द्र; (२३) दृष्टिरज्जु; (२४) दृष्टिरज्जुका आवरण; (२५) डुरामिटरका भाग।

**नेत्रगोलकके व्यास**—नेत्रगोलकके सामनेसे पीछेकी ओरको जानेवाले व्यासकी लम्बाई साधारणतया २४.२ मि. मि., खड़े व्यासकी २३.४ मि. मि. और आड़े व्यासकी २३.६ मि. मि. होती है। यानी नेत्रगोलकका आकार कुछ लम्बगोलकके समान होता है। नेत्रगोलक ऊपरसे नीचेकी ओर और बाजुसे भी दबा हुआ होता है। स्त्रियोमें इन व्यासोंकी मात्रा पुरुषोंसे आधे मि. मि. से कम होती है। नेत्रगोलकका वजन साधारणतया ७.२ ग्राम और उसका आयतन ६ क्यू. से. मि. इतना माना गया है। नेत्रगोलकके विषुववृत्तसे सामनेका और पिछला ऐसे उसके दो आधे आधे भाग होते हैं। नवजवानोंमें विषुववृत्तके परिधिका नाप ७७.६ मि. मि. होता है। नवजात बालकके नेत्रगोलकका वजन २.२ ग्राम और उसके सामनेसे पीछे जानेवाले व्यासकी लम्बाई १५.४ मि. मि. होती है। **वाईस** के मतानुसार नेत्रगोलकका पूरा विकास उसके पहले सालमेंही होता है। नेत्रगोलकके बृहत् परिच्छेदके पुरो और पार्श्वसीरेको ध्रुव कहते हैं।

जब दोनों नेत्र दूरीके पदार्थको देखते हैं, तब उनकी अक्षरेषाएँ समानान्तर भासमान होती है। लेकिन वास्तवमें ऐसा नहीं होता। दृष्टिरज्जु नेत्रगोलकके पिछले ध्रुवसे २.३ मि. मि. भीतरी ओरको नेत्रगोलकमें घुसा हुआ होनेके कारणसे अक्षरेषाएँ पिछली ओरको केन्द्राभिमुख होती हैं यानी पारस्परिकसे मिलती हैं, और सामनेकी ओरको केन्द्रच्युत होती हैं यानी फैल जाती है।

**नेत्रगोलकके पटल**—नेत्रगोलकके समकेन्द्रिक (कानसेन्ट्रिक) तीन पटल होते हैं। सबसे **बाहरी पटल** तन्तुर घटकोंका बना हुआ होता है। इसके सामनेके भागको तारकापिधान कहा है जो पारदर्शक होता है। इसके पिछले भागको शुक्लपटल नाम दिया है और यह अपारदर्शक होता है। इसका कार्य है अन्तस्थ घटकोंका रक्षण करना। **दूसरा यानी मध्य पटल** रजित और मुख्यतया रक्तवाहिनियोंसे बना हुआ होता है। इसका कार्य चाक्षुष घटकोंका पोषण करना यह है। इसके तारका, तारकातीतपिंड और कृष्णपटल ऐसे तीन भाग होते हैं। इसके भीतर मुख्यतया मज्जातन्तुका बना हुआ **तीसरा पटल** होता है, जिसे दृष्टिपटल कहा है। इसमें दृष्टिकार्यका प्रारंभ होता है। दृष्टिपटलमें मज्जातन्तुके सिवाय चाक्षुष संवेदानाकी विशिष्ट मज्जातन्तुकला पेशियोंकी तह होती है। तीसरे पटलकी भीतरकी ओर वक्रीभवन मार्गके (रिफ़्लेक्टिव मिडिया) चाक्षुषजल, स्फटिकमणि और स्फटिक द्रवपिंड होते हैं।

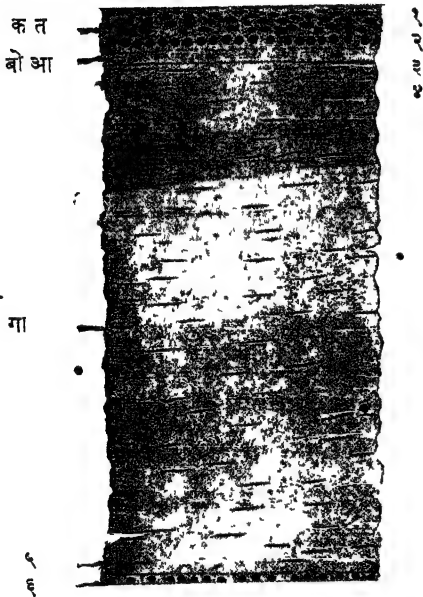
**नेत्रगोलकका बाहरी तन्तुरपटल (फायब्रस कोट), यानी शुक्ल मंडल**

इसके दो भाग होते हैं तारकापिधान और शुक्लपटल।

**तारकापिधान:—स्थूल शरीर:** यह भाग पारदर्शक होता है, इसको मज्जातन्तु खूब मिलते हैं लेकिन इसमें रक्तवाहिनियोंका अभाव होता है, और यह शुक्लपटलमें घडियालकी कांच जैसी बिठाई होती है उसी तौर बैठा रहता है। इसका नाप खड़ी रेषामें ११ मि. मि. और आड़ी रेषामें १२ मि. मि. है। इसके सामनेके पृष्ठके बांककी त्रिज्या खड़ी तौरमें ७.८ मि. मि. और आड़ी रेषामें

७.७ मि. मि. होती है, और पिछले पृष्ठके बांककी त्रिज्या ६. मि. मि. होती है। इसके परिधि भागकी मोटाई १.२ मि. मि. और इसके केन्द्रस्थ भागकी मोटाई ०.८ मि. मि. होती है। इसका सामनेका पृष्ठ उन्नतोदर, और पिछला पृष्ठ नतोदर आकारका होता है और यह सामनेके पृष्ठसे बड़ा होता है। इसके परिधि भागपर शुक्लपटलका भाग होनेसे वह सुफेद वलय जैसा दिखाई पड़ता है, जिसको **लिंबस** कहते हैं। तारकापिधान और शुक्लपटलके संधिकेपास बाहरके घेरेको एक उथली छोटीसी नाली होती है, जिसको शुक्लपटलकी नाली कहते हैं।

चित्र नं. १०३ मनुष्यके तारकापिधानमेंका काट

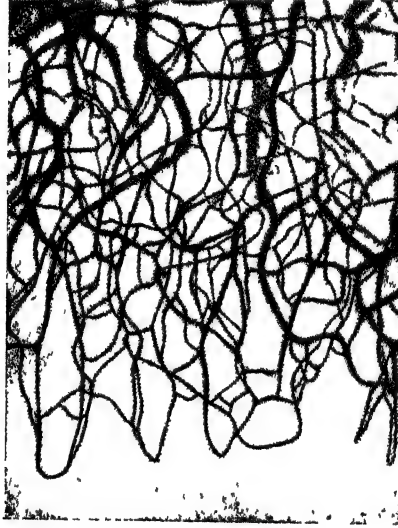


- क. त कलातह,  
बो आ बोमनका आवरण,  
गा तारकापिधानका गाभा, (१) (२) (३)  
कलापेशियोंकी तह;  
(१) चपटी, (२) बहुकोणाकृति; (३) खंबेके  
आकारकी कलापेशियोंकी तह, (४) मज्जा-  
तन्तुओंकी नाली,  
(५) डेसीमेटका आवरण, (६) भीतरी कलातह  
या अंत कलातह।

**सूक्ष्म शरीर:** तारकापिधानकी बनावटमें पांच तहें होती हैं। (१) बिल्कुल बाहरी ओरको **कलापेशियोंकी तह** होती है जो शुक्लास्तरकी कलातहसे मुदामी होती है। इस तहमें मध्य भागमें एकके ऊपर एक रची हुई ६ से ८ पेशिया होती हैं; और परिधि-भागमें ज्यादा होती हैं। बिल्कुल बाहरकी कलापेशिया चपटी, मध्यभागकी बहुकोणाकृति पेशियां, जिनको **प्रिकल सेल्स** कहते हैं, और भीतरी नीव की पेशियां खंबेके आकारकी होती हैं। (२) **दूसरी तह बोमनके आवरणकी** होती है; यह स्थितिस्थापक घटकोंकी बनी हुई होती है; इसको **सामनेका स्थितिस्थापक पत्र**—आवरण भी कहते हैं, इसकी रचना एकसी होती है; यह मध्य भागमें मोटा और परिधिभागमें पतला होता है। इसकी मोटाईका प्रमाण ०.०१ से ०.०२ मि. मि. होता है। यदि इसमें कण नहीं पाये जाते तोभी इसमें और तारकापिधानके गाभामें बहुत फर्क नहीं दिखाई पड़ता। (३) **तीसरी तहसे** तारकापिधानका गाभा—अहम भाग—बनता है और यह शुक्लपटलसे मुदामी होता है, और

इसमें तन्तु होते हैं जिनके पचीस बन्डल्स या पत्र होते हैं। ये तन्तु पारस्परिकसे चिपके रहते हैं; ये बन्डल तारकापिधानके पृष्ठको समानान्तर होते हुए भी इनके तन्तु इर्दगिर्दके बन्डलोंमें घुस जाते हैं। इसी तहमें तारकापिधानके अवकाश या छोटे गडहोंसे पाये जाते हैं जिनका आकार तारा जैसा होता है। तारकापिधानके घटकोको रजत नत्रित या स्वर्णके क्षारसे रगनेसे इनपर रंग चढ़के वे अच्छे स्पष्ट दिखाई पड़ते हैं। इन छोटे गडहोंमेंसे छोटी प्रणाली जाती है जिनका अन्य गडहोंसे सबध होनेसे यह लसिकाके रास्तेका एक सस्थान बन जाता है। इस लसिकाके प्रसरणसे तारकापिधानका पोषण होता है। इन अवकाशोंका तारका-

चित्र नं. १०४



पिधानके परिधिभागके अवकाशोंसे सबध होनेसे उनका शुक्लास्तरके लसिकावकाशोंसे संबंध जुड़ता है। इन अवकाशोंमें तारकापिधानके कण होते हैं जिनमेंसे कुछ स्थिर और कुछ फिरते ऐसे दो स्वरूपके होते हैं। स्थिर कण अवकाशकी दीवालोंको बंधे रहते हैं। इन कणोंसे अवकाश पूर्णतया भर नहीं जाते, और इनकी पेशियोंसे जीवनरसकी प्ररोहा प्रणालियोंकी चारों ओर जाकर अन्य स्थिर कणोंसे सबध जोड़ते हैं। इन अवकाशोंकी खाली जगहमेंसे लसिका प्रसरण होना सभाव्य होता है। फिरते कण लसिका कणही होते हैं। अव्यय नेत्रमें इनकी संख्या बहुतही कम होती है, लेकिन विकृत अवस्थामें इर्दगिर्दकी रक्तवाहिनियोंके जालमेंसे ये अन्दर घुस

तारकापिधानके परिधिभागकी रक्तवाहिनियोंका जानेसे इनकी संख्या बहुतही बढ़ जाती है।

जाला (म्यागिओर)

(४) चौथी तहको पिछला स्थितिस्थापक

पत्र या डेसिमेटका या डेमुअर्सका आवरण कहते हैं। यह एकसी स्थितिस्थापक तह तारकापिधानका पिछला पृष्ठ बनता है, लेकिन तारकापिधानके गाभाकी तहोंसे अलग रहता है इससे अम्ल या क्षारकी क्रियाओंको तथा और विकृत क्रियाओंको प्रतिरोध होता है और इससे तारकापिधानके वेधको रूकावट होती है। इसकी मोटाई ०.००६ से ०.०१२ मि. मि. इतनी होती है। परिधिभागमें इसके तन्तुर गुच्छ बनते हैं जिनमेंसे कुछ गुच्छोंको तारकातीत पिड़की स्नायु लगी रहती है। इनमेंसे कुछ तन्तुर गुच्छ पूर्ववेश्मनीके कोणके इर्दगिर्दसे पार होकर तारकाके घटकोंमें घुसते हैं। इन्हीं तन्तुओंसे क्रांताकार बंद (लिगामेंटम् पेक्टिनेटम्) बनता है। इन तन्तुओंकी संख्या कई प्राणियोंमें (मैंडक, बैल) मनुष्यकी अपेक्षा ज्यादा होती है। तारकापिधानसे तारकामें जानेवाले इन तन्तुओंमें जो अवकाश रहता है उनको फानटानाके अवकाश कहते हैं लेकिन ये मनुष्यमें स्पष्ट नहीं दिखाई पड़ते। (५)-तारकापिधानकी पांचवीं

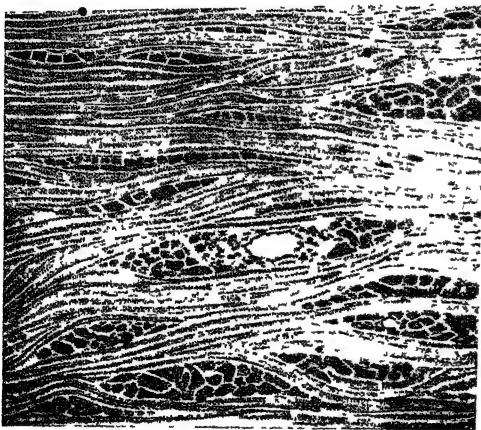
तह अन्तःपटकला पेशियोंकी बनी हुई होती है। ये पेशिया छटकोनकी आकारकी होती हैं; उनकी एकही तह होती है और वह डेसीमेटके आवरणके पिछले पृष्ठको लगी रहती है।

**तारकापिधानकी रक्तवाहिनियाँ**—बालिंग पृष्ठवंशी प्राणियोंमें तारकापिधानके केन्द्रस्थ भागमें रक्तवाहिनिया नहीं होती। मनुष्यमें तारकापिधानके परिधिभागमें रक्तवाहिनीयोका १ से १.५ मि. मि. चौड़ाईका वलय होता है। यह शुक्लास्तरकी ऊपरी रोहिणियोंकी शाखाओंके बनता है। **लसिका वाहिनियाँ** तारकापिधानमें नहीं होती।

**तारकापिधानके मज्जातन्तु**—ये बहुत होते हैं, वे तारकातीत पिडकी लम्बी मज्जातन्तुकी शाखासे पाये जाते हैं। जो चाक्षुष मज्जारज्जुकी उपशाखा नासिका मज्जारज्जुसे पैदा होते हैं, चाक्षुष कदकी तारकातीत पिडीय छोटी शाखाओंसे, और कुछ मज्जातन्तु शुक्लास्तरके मज्जातन्तुओंसे (अश्रुगा और फिरकीके नीचेसे जानेवाली मज्जारज्जु) पाये जाते हैं। ये सब तारकापिधानमें जाते हैं। आमनियमसे तारकापिधानके हर तन्तु और उनकी शाखा उपशाखाओंके दो दो भाग हो कर उनका तारकापिधानके गाभाके सामनेके भागमें तन्तुजाल बनता है।

इस तन्तुजालकी शाखाएँ बोमनके आवरणमेंसे पार जाकर कलातहकी निचेका उपतन्तुजाल बनती है। इस उपतन्तुजालकी शाखाओंकी आवर्त शाखाएँ हर कलापेशियोंके दरमियान जाती हैं। तारकापिधानकी पिछली तहको प्राथमिक तन्तुजालसे मज्जातन्तु मिलते हैं। बारीकसे बारीक तन्तु तारकापिधानके अवकाशोंमेंके कणोंको जा पहुँचते हैं।

चित्र न. १०५



शुक्लपटल, आडा काट

### शुक्लपटल स्थूल शरीर

नेत्रगोलकके बाह्य तन्तुरपटलका पिछला  $\frac{1}{2}$  भाग शुक्लपटलसे बनता है। जिसकी त्रिज्या १२ मि. मि. होती है ऐसे गोलका यह भाग होता है। यह सुफेद, और अपारदर्शक होता है। इससे

नेत्रगोलकका आकार स्थिर रहता है और इसमें नेत्रस्नायुओंके बद्धस्थान होते हैं, इसके सामनेका भाग तारकापिधानसे मिल जाता है। इसके पिछले भागमें दृष्टिरज्जु अन्दर घुस जाती हैं, यह भाग ज्यादासे ज्यादा (१.१ मि. मि.) मोटा होता है। यहांसे आगे वह पतला होता जाता है, और सामनेकी ओरको जहां नेत्रस्नायु उसे मिलते हैं वह ०.३ मि. मि. मोटा होता है, लेकिन जहां वे चिपकते हैं वहां उसकी मोटाई ०.६

मि. मि. होती है। शुक्लपटलका बाहरी पृष्ठ टेननके आवरणसे लपटा रहता है जिससे उसका, परिशुक्लपटलके अवकाशमेंसे, नाजुक प्ररोहार्थसे संबंध जुड़ा रहता है। इसका भीतरी पृष्ठ, जो परिकृष्णपटलके अवकाशको घेरता है, जिसमें क्रोम्याटोफोर नामकी रंजित पेशियो जैसी पेशिया होनेसे, कुछ बादामी रंगका मालूम होता है। यह रंजित द्रव्य शुक्लपटलमेंसे, अकसरकरके बच्चोंमें जिनका यह पटल पतला होता है और काले लोगोंमें जिनके शरीरमें नैसर्गिकसे ही रंजित द्रव्यका प्रमाण ज्यादा होता है, कुछ फीकासा दिखाई पड़ता है। बाजेवस्त तारकातीतपिंडकी पुरी रक्तवाहिनियोंकी नालीओके मुखपर स्लेट-पट्टीके रंग जैसे दाग दिखाई पड़ते हैं। और कभी कभी इसका विकास ज्यादा होनेसे इसको दृष्टिपटलकी **हमजातकी कृष्णरंगीन अवस्था** (कानजेनिटल मेलानोसिस) कह सकते हैं। बूढ़ेपनमें इसमें चरबीदार घटकोंके जमावसे उसका रंग पीलासा मालूम होता है।

**सूक्ष्मशरीर**—इसकी बनावटमें सुफेद तन्तुर घटक, स्थितिस्थापक तन्तु, संयोगी घटकोंके कण और रंजित पेशियाँ होती हैं। सुफेद तन्तुर घटकोंके गुच्छ एक दूसरे से समकोण करके पार जाते हैं, इनमेंके कुछ सरलस्नायुओंके तन्तुओसे मुदामी होते हैं और दूसरे वक्र स्नायुओंके तन्तुओंके मार्गसे जाते हैं। शुक्लपटलके तन्तुरगुच्छोंमें लसिकावाह होते हैं और जिनमें कुछ संयोगी घटकोंकी स्थिर पेशियाँ पायी जाती हैं। शुक्लपटलमें कुछ रक्तवाहिनियाँ होती हैं लेकिन असली लसिकावाहिनियोंका अभाव होता है; इसको तारकातीत पिंडके मज्जारज्जुओसे बड़ी और छोटी मज्जातन्तु मिलती हैं। पिछले भागमें सामनेसे पीछेकी ओरको जानेवाली अक्षरेणाके के भीतर २.५ से ३ मि. मि. पर दृष्टिरज्जुके तन्तु नेत्रगोलकके चालन परदेके बाहर आते हैं। शुक्लपटलका बाहरी पृष्ठ मुलायम होता है और इसका शुक्लास्तरसे परिशुक्लपटलके द्वारा संयोग होता है। इसके भीतरी पृष्ठपर अनेक उथली नालीयाँ होती हैं, जिनमें तारकातीत पिंडके मज्जातन्तु रहते हैं और इस पृष्ठका दूसरे भीतरी पटलके **फस्का नामके पत्रसे** संयोग होता है। सामनेकी ओर शुक्लपटल तारकापिधानसे मुदामी होता है। इसकी बाहरकी तहें तारकापिधानपर चढ़ जाती हैं।

### नेत्रगोलकका दूसरा या मध्यपटल: कृष्णमंडल-युव्हिया

यह रक्तवाहिनियोंसे बना हुआ, रंजित द्रव्यदार पटल होता है। इसके अनुक्रमसे सामनेसे पीछे तारका, तारकातीतपिंड और कृष्णपटल (कोराईड) ऐसे तीन भाग हैं, जिनको समुच्चयसे **कृष्णमंडल** (युव्हियलट्राक्ट) नाम दिया है।

**तारका: स्थूलशरीर:**—इसके रंग, रूप और रचनामें फरक दिखाई पड़ते हैं। ये सिर्फ आदमी आदमीमें ही नहीं, बल्कि एकही आदमीमें उसकी उम्र और उसके देशके अक्षांशके अनुसार, या तारकाकी ऐंठनकी अवस्थाके अनुसार पाये जाते हैं। और इसी वजहसे उसके शरीरका बराबर वर्णन करना मुष्किल हो जाता है। यह एक स्फटिकमणिके सामने और चाक्षुष जलमें नाजुक हिलता परदा होता है। यह तारकातीत पिंडके सामनेके पृष्ठको मूलसे लगा रहता है और स्फटिकमणिके सामनेके पृष्ठपर स्थिर होता है। स्फटिकमणिके अभावमें यह हमवार होता है और लसका सहारा निकल जानेसे वह कांपता हुआ होता है (आयरिडो-



डोनेसीस)। इससे पूर्व वेष्मनी पश्चिमी वेष्मनीसे अलग होती है। तारकाके मध्यभागमें, कुछ नासिकाकी ओरको एक कुछ गोल छिद्र होता है जिसको कनीनिका नाम दिया है, (कोई इसीको ताराभी कहते हैं)। इसके आकारमें जीवन दशामे हरदम फरक होता रहता है। इसके आकारका औसत यानी मध्यमान ४.४ माना गया है। औसतमें—ह्रस्व दृष्टिवाले लोगोमे यह दीर्घदृष्टिवाले लोगोकी अपेक्षा ज्यादा चौड़ी होती है और स्त्रियोमें भी पुरुषोंकी अपेक्षा बड़ी होती है। मृत्युके पद्वले यह विस्तृत (८ मि. मि.) होती है। नवजात बालककी तारका पहले कुछ भूरे-नीले रंगकी होती है; बादमे उसके गाभाके भागमें रंजित द्रव्योत्पादन होनेसे वह कालीसी होती है। ऊष्ण कटिबंधमे रहनेवाले लोगोमे तारकाका रंग बादामी या कपिल होता है। शीत कटिबंधमेंके लोगोमे वह भूरे या नीले रंगकी होती है। साफ काले रंगकी तारका नहीं दिखाई पड़ती। बाजे वस्तु नैसर्गिक मनुष्यके नेत्रकी तारकाएँ भिन्नभिन्न रंगकी दिखाई पड़ती हैं (हीटरोक्रोमिया) एक कपिल या हरे रंगकी और दूसरी भूरी या नीली होती है; इनके मा-बापकी कनीनिका भिन्न भिन्न रंगकी होती है ऐसा संशोधन हुआ है। कभी कभी एक या दोनों कनीनिकामे कुछ काले कपिल रंगके डाग दिखाई पड़ते हैं; इस अवस्थाको **पीअबाल्ड** तारका कहते हैं। बालके संशोधनसे काचताका प्रमाण इनमे ज्यादा दिखाई पड़ता है। **फान सुमेरिंग**के मतानुसार तारकाके रंगका प्रमाण जितना ज्यादा फीका होता है, उसी प्रमाणमें नेत्रगोलकके पटल ज्यादा पतले होते हैं।

**तारकाकी बनावट**—तारकाकी बनावटमे संयोगी घटक असलमे होते हैं। और इनमे रक्तवाहिनियां, मज्जातन्तु, रंजितपेशियां और स्नायुतंतु मिले हुए होते हैं। सामनेका पृष्ठ कनीनिकाके भागके सिवा, ना हमवार होता है और इसमें गडहे और झोल दिखाई पड़ते हैं। झोल दो किस्मके होते हैं; एक बनावटके जो कायम स्वरूपके होते हैं और ऐठनके झोल या खात जिनमें तारकाके चलनके अनुसार फरक होते हैं; तारकाकी **सामनेकी तह** अन्तःपटकी (एन्डोथेलियम) उपलेपक कला पेशियोंकी तह की बनी हुई होती है और यह तारकापिधानकी पिछली पांचवी तहसे मुदामी होती है। इन पेशियोंमें, असलमें जिन लोगोकी बाह्य चमड़ी काले रंगकी होती है, रंजितकण होते हैं। तारकाके **गाभामें** संयोगी घटकोकी पेशियां और तन्तु होते हैं जिनका जालासा बनता है और इसीमें रक्तवाहिनियां, मज्जातंतु और रंजितकण पाये जाते हैं। तारकाके स्नायु अनैच्छिक और दो तरहके होते हैं वर्तुलाकार और पहियेके आरे जैसे जानेवाले। गाभाके पिछले भागमें कनीनिकाके पास ०.६ मि. मि. चौड़ाईका स्नायुका बलय होता है। जिसको कनीनिका सकोचन स्नायु कहते हैं।

तारकाका सामनेका पृष्ठ अनेक तरहके रंगका दिखाई पड़ता है; लेकिन इनके आमतौरसे भूरे या नीली तारका और कपील तारका ऐसी दो तरह कर सकते हैं। ध्यानमें रखिये कि तारकाकी बनावटमें **कलल मध्यत्वककी** दो तहें होती हैं। इनमेंसे सामनेकी तहसे नेत्रमेंके सामनेके भागका कनीनिका परदा बनता है जो धीरे धीरे कुछ समयमें नष्ट हो जाता है; लेकिन कुछ मिसालोंमें उसके शेषभाग रहजाते हैं, जिन्पर कनीनिकाका आखिरी-

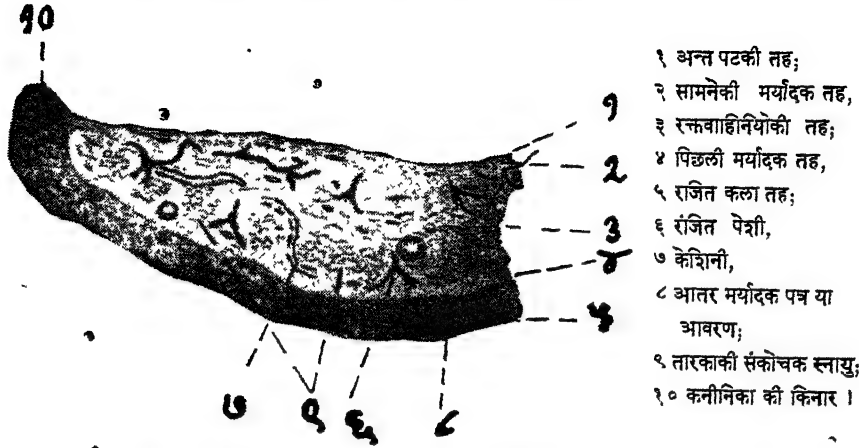
स्वरूप अवलम्बित रहता है। दूसरी तौरसे कनीनिकामेंके रंजितद्रव्योत्पादनपर भी कनीनिकाके स्वरूपमें फरक हो सकता। पिछलेकी तह (दृष्टि पटलकी तह) रंजित द्रव्योसे पूरी, भरी रहती है।

तारकाके सामनेके पृष्ठके दो भाग होते हैं—एक **परिधि की ओरका** तारकातीत पिन्डिय भाग जिसमें कललमध्यत्वकी दोनों तहें कायम रहती हैं, और दूसरा **केन्द्र की ओरका** कनीनिकाका भाग जिसमें कललमध्यत्वकी सामनेकी तह गायब होजानेसे सिर्फ पिछली तह रहती है। इन दोनोंका संधिस्थान कनीनिकासे १.५ मि. मि. फासलपर होता है और यह लहरीयादार (टेढामेढा) और कनीनिकासे समकेन्द्रिक रहता है। इसीको तारकाकी कालर या गलपटी कोई कोई कहते हैं। च्यूकि सामनेकी तह पीछेकी तहसे छूटकर रहनेसे दोनोंके दरमियान जो दरार रहती है और जिसकी गहराई सब जगह एकसा नहीं रहती, उससे इस संधिस्थानकी इर्दगिर्द खात होती है इसीको **फुक्सका कोण** कहते हैं।

**कनीनिकाका भाग** सापेक्षसे चपटा होता है। कनीनिकाकी किनारका सिरा काले रंगका होता है और यह उसके पिछले पृष्ठकी रंजित तहका बना हुआ होता है, और इसपर अनेक दाते जैसे दिखाई पड़ते हैं। जब कनीनिका मध्यम आकारकी होती है तब यह सिराका भाग उपरकी ओर नीचेकी ओरकी अपेक्षा ज्यादा चौड़ा होता है ऐसा **दाहमन** और **व्होगट** इन्होंने संशोधन लगाया है। जब कनीनिकाका प्रसरण होता है तब यह सिरा नहीं दिखाई पड़ता, लेकिन जब कनीनिका संकुचित होती है तब यह सिरा सामनेकी ओरको कनीनिकाका संकोचन करनेवाले स्नायुसे (ज्यादह) खींचा जाता है; जिससे वह ज्यादा चौड़ा होता है। कनीनिकाके इस खास भागपर आरा सदृश लकेरिया दिखाई पड़ती है, खास तौरसे कुछ काले रंगकी तारकामें, कालरके गलपटीके स्थानमें इसके दोनों ओरको अनेक काले रंगके खात दिखाई पड़ते जिनका तारकाके गाभासे प्रत्यक्ष संबंध होता है (चित्र न. १०६ देखिये)।

तारकाके गाभाका पिछला भाग बारीक तहसे बनता है जिसको **पश्चातकी मर्यादक** तह कहते हैं। यही **ब्रुकका पत्र** होता है। और यह कृष्णपटलके व्हिट्रिया पत्रका भाग होता है; कई प्राणियोंमें इस पत्रमें स्नायुतन्तु होते हैं। ब्रुकके पत्र और रंजित पेशियोंकी कलातहकी दरमियानमें पहियाके आरा सदृश जानेवाले स्नायुतन्तुकी तह होती है जिसको कनीनिका प्रसरणकारक स्नायु कहते हैं। हालके संशोधनसे स्थापित हुआ है कि इस प्रसरणकारक स्नायुके बनावटमें बेलनाकार पेशियोंकी एक तह होती है, और इन पेशियोंका जीवन बीज दंडके आकारका होता है। तारकाके परिधि भागमें, **आल्बर्ट** के मतानुसार, इस प्रसरणकारक स्नायुके तन्तु बाहरकी ओर पीछेकी ओरको घुस जाकर तारकातीत पिंडके संयोगी घटकोंमें गायब होजाते हैं। कनीनिकाकी किनारके पास ये प्रसरणकारक तन्तु उसके संकोचक स्नायुमें मिल जाते हैं। तारकाके स्नायुतन्तु उनको कोई खास प्रकारसे निरंग करनेसे दिखाई पड़ते हैं। प्रसरणकारक स्नायु और संकोचक स्नायु दोनों कलातहकी बनी हुई होती है। पहली स्नायु कलल या भ्रूणसंबंधिके चौथे मासमें और दूसरी सातवें मासमें पैदा होती है। **ए. फान्क झिल्लिके** मतानुसार दोनोंका उगम कललके बाह्यपटलसे

होता है। रंजित द्रव्य का प्रमुण तारकाके भिन्न भिन्न स्थानमें भिन्न सा होता है। भूरे रंगकी तारकामें रंजित कण गाभा, सामनेका पृष्ठ और इस पिछले पृष्ठमें पाया चित्र नं. १०६ मनुष्यकी तारकाका, त्रिज्यामेंका काट (बाल)



जाता है। पिछली तह या अन्तःपट रंजित कलातहसे मुदामी है। इन रंजित पेशियोंकी दो तहे होती हैं जो तारकाके पीछेसे कनीनिकाकी किनार तक जाकर वहां पारस्परिकसे मिलकर कुछ सामनेकी ओरको दिखाई पड़ती हैं।

**तारकाकी बनावट : सूक्ष्म शरीर :**—तारकाकी बनावटमें कृष्णमंडल और दृष्टि-मंडल यानी कललके मध्यपटल और कललके बाह्य पटलका हिस्सा होता है। इसकी कल्पना नीचेकी तसबीरसे समझमें आजायेगी—

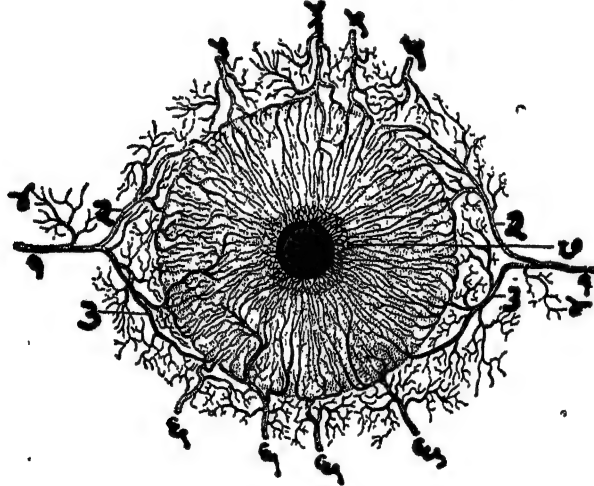
कृष्णमंडलका यानी कललमध्यपटलका भाग	<p>१ तारकाका अन्तःपट (एन्डोथेलियम)</p> <p>२ रक्तवाहिनियोंकी तह (अ) सामनेका पत्र जिसमें किनारकी सामनेकी तह शामिल होती है (ब) पिछला पत्र</p>	<p>यह तारकापिधानके अन्तःपटसे मुदामी होता है।</p> <p>यह तारकातीत पिंड और कृष्ण-पटलकी रक्तवाहिनियोंकी तहसे मुदामी होती है।</p>
दृष्टिपटलका यानी कलल बाह्यपटलका भाग	<p>३ संकोचक और प्रसरणकारक स्नायु</p> <p>४ रंजित पेशियोंकी कलातह</p> <p>५ आन्तर मर्यादक आवरण</p>	<p>तारकातीत पिंड और दृष्टि-पटलकी रंजित पेशियोंकी कलातहसे मुदामी</p> <p>तारकातीत पिंडकी कलातह और दृष्टिपटलके, पार्स रेटिना नामके भागसे जो तारकातीत पिंडके पीछे लगा रहता है उससे मुदामी होती है</p> <p>आन्तरमर्यादक आवरणसे मुदामी</p>

**अन्तःपट्ट** यह एक नाजुक पारदर्शक तह होती है जो, जीवित दशामें नहीं दिखाई पड़ती; शरीर तन्तुविज्ञान शास्त्रसे भी उसमेके फरक रंजत नत्रितसे रंगाये विना जानना मुश्किल होता है । यह तह नवजवानोमें और प्राणिग्रोमें (कोगानझिके मतानुसार) ज्यादा आसानीसे दिखाई पड़ती है और वह तारकापिधानके अन्तःपटसे मुदाभी होती है । काटे हुए भागमें यह सामनेकी तहपर जीवनरससे घेरी हुई जीवन बीजकी श्रेणी जैसी भासमान होती है ।

**कुक्कमान और बोलफरूम** के मतानुसार मनुष्यप्राणियोंमें अन्तःपटका अभाव होता है; लेकिन विकृत शरीरसंशोधनके अनुसार इसमें तथ्य नहीं है ।

**तारकाकी रक्तवाहिनियोंकी तह** अनेक रक्तवाहिनियोंकी बनी हुई होती है । आमतौरसे ये रक्तवाहिनिया तारकातीत पिंडके सामनेके भागपरके **तारका बृहत् रोहिणी बलय** (सरक्युलस आरटिरिओसस आयरिडिस मेजर) की शाखाएँ होती हैं और कनीनिका को त्रिज्या जैसी इनकी दिशा होती है । ये रक्तवाहिनिया तारकातीत पिंडके खातोंमेंसे अन्दर घुसकर पारस्परीकसे लघुकोणमें पार होकर उनकी अनेक तहे बनती हैं । तारकाके प्रसरणमें, ये पेच जैसी टेढ़ीमेढ़ी होकर उसकी अवस्थाको मिली झुली होती हैं । तारकाके कालर या गलाबंदके पास इनका तारका लघुरोहिणी बलयकी उपशाखाओसे सजोग होता है । इनकी केशिनियोंका वर्णन अन्य जगहमें करेगे ।

चित्र नं. १०७ तारकाकी रोहिणियां



(१-२) तारकातीत पिंडकी लम्ब रोहिणी जिसकी आखरी शाखाएँ, ऊपरकी (२-२) और नीचेकी (३) होती है । (४-४) कृष्णपटलको आनेवाली परिवर्तित शाखाएँ; (५-५, ६-६) तारकातीत पिंडकी पुरो रोहिणिया; (७) कनीनिकाको घेरनेवाला रोहिणियोंका जाला ।

रक्तवाहिनियोंकी तहका ऊपरी भाग रंजित द्रव्योंसे खूब भरा रहता है; इस भागमे रक्तवाहिनियोंका अभाव होता है । इसमें कुछ कोलोजिनस तन्तु पाये जाते हैं, और आम तोरसे इसमें क्रोम्याटोफोरके तन्तुओका जाला होता है । और इसी वजहसे इसको सामनेकी मर्यादक तह कहते हैं ।

**तारकाके गाभामें क्रोम्याटोफोर** नामकी सशाख और पीले रंगके कणसे भरी हुई पेशियां होती हैं । इन पेशियोंकी बारीक प्ररोहा पारस्परीकसे मिलनेसे उनका जालसा बनता

है। तारकाके गामाभमें नाजुक प्ररोहावाली **निरंग पेशियाँ**, धूमनेवाली **पेशियाँ** और रक्तज **दानेदार जीवनरस पेशियाँ** भी (प्लाज्मा सेल्स) होती हैं। इनके सिवा और एक तरहकी **क्लम्प सेल्स** नामकी पेशियाँ होती हैं और ये पेशियाँ आकुंचक स्नायु और तारकातीत पिंडकी किनारकी ओरकी पायी जाती हैं; ये रंजित द्रव्यसे भरी हुई होती हैं और इनमें प्ररोहोका अभाव होता है; इनमेंका रंजित द्रव्य धवल मनुष्यमें और नीली तारकावाले लोगमें दिखाई पड़ता है। **फुक्स** के मतानुसार इनका उद्गम रंजित कलातहकी पेशियोंसे होता होगा। तारकामें मज्जातन्तु घुसकर उनके जाल बनते हैं; इन तन्तुओंमेंके कुछ मज्जामय वेष्टनदार होते हैं और कई बिना वेष्टनके होते हैं जिनका संबंध ज्ञानतन्तु मंडलोके साथ होता है। इनसे सज्ञावाहक तन्तु गामाभमें जाते हैं, और नियमन कारक तन्तु रक्तवाहिनियोंको और संकुचक और प्रसरणकारक स्नायुको जाते हैं।

**तारकाकी स्नायुः**—तारकाकी प्रसरणकारक और संकोचक स्नायु दृष्टिपटलके सामने जानेवाले भागके रंजित कलातहकी पेशियोंसे बनती हैं। संकोचकी स्नायुमें इन कलापेशियोंका सादे स्नायुतन्तुमें रूपान्तर होता है लेकिन प्रसरणकारक स्नायुमें यह रूपान्तर नहीं होता, बल्कि उनसे “मायोगिलयल” तन्तु बनते हैं। **संकोचक स्नायु** कनीनिकाके इर्दगिर्द ०.७५ से. ८ मि. मि. चौड़ाईकी वलयाकार पट्टी होती है। सामनेके पृष्ठपर स्नायुके मोटे गुच्छ पारस्परिकसे सम्मनान्तर जैसे होते हैं, लेकिन पिछले पृष्ठपर वे गामाभके संयोगी घटकोमें गायब होजाते हैं। कनीनिकाकी किनारके पास इस स्नायुका संयोग रंजित कलापेशियोंकी तहसे होता है, और इस स्नायुके आकुंचनसे यह तह सामनेकी ओरकी ओर खींचा जाता है। तारकाकी संकोचक स्नायुको चालक मज्जातन्तु तीसरी मस्तिष्क-रज्जुसे मिलते हैं; इसके आकुंचनसे तारका तारकातीत पिंडसे नीचे खींची जानेसे कनीनिका छोटी या संकुचित होती है।

तारकाकी **प्रसरणकारक स्नायु** पेशियोंकी बनी हुई होती है; इन पेशियोंका कलातहका स्वरूप कायम रहता है। पेशियां बेलनाकार (७.५ × ६०.५) मायक्रान नापकी होती है, इनका जीवनबीज दीर्घ वृत्ताकार (४.५ × १४ का मायक्रान नाप) होता है; इनका जीवन रस रंजित होता है और पेशियोंके एक या दोनो ध्रुव लम्बी तन्तुदार प्ररोहा जैसे होते हैं। इनको रंगनेसे स्नायुके जैसा रंग चढ़ता है। इन तन्तुदार प्ररोहाओंका एक पत्र बनता है और उसमें ये पेशियोंके आरा सदृश रहती हैं और इसी वजहसे आड़े काटमें प्रसरणकारक स्नायु दो तहोंकी बनी है ऐसा दिखाई पड़ता है। सामनेकी पत्र जैसी तह, इसीको **ब्रुक** या **हेनलेका आवरण** पत्र या **फुक्स** का पिछली किनारका पत्र ऐसा कहते हैं; और पिछली पेशीदार तह रंजित बेलनाकार पेशियोंकी तह या **फुक्सकी** सामनेकी रंजित तह कहते हैं। इस स्नायुकी तह समाकारकी होती है और वह तारकाके पिछले भागमें तारकाका गामा और रंजित कलातह इनके दरमियान होती है। कनीनिकाकी किनारसे कुछ फासलेपर ये तन्तु संकोचक स्नायुसे मिलते हैं, लेकिन कनीनिकाके नज्दीक उनका पेशीदार तहका स्वरूप कायम रहता है। और इसी वजहसे कनीनिकाकी किनारके पास यह तह और

रजित कला तह ऐसे दो तह होते हैं। और तारकातीत पिंडकी ओरको यह प्रसरणकारक स्नायु मोटी होती है, और उसके विस्तार, जो एक या अनेक स्नायु पेशियोंके बने हुए होते हैं, निकलकर वे तारकातीत पिंडकी स्नायुमें तथा कांताकार बंदमे तिरछी तौरसे कण्डरा जैसे घुसते हैं। इस स्नायुको आनुकंपिक मज्जामंडलसे तन्तु पाये जाते हैं, और इसके आकुंचनसे तारका उपरकी ओरको दुपट्टी जैसी होनेसे कनीनिकाका प्रसरण होता है।

इस स्नायुके अस्तित्व संबंधमें प्राचीन शास्त्रविशारदोंमें एकमत नहीं था, क्योंकि कलल बाह्य त्वककी पेशियोंसे स्नायुकी पैदाईश होना सभाव्य नहीं ऐसा कई मानते थे। ग्यालन के मतानुसार तारकाका प्रसरण या ऐडन, उसमें न्यूमा-हवा भर जानेसे, और अन्य लोगोके मतानुसार उसमें द्रव यानी रक्त भर जानेसे होता है; वह उभरे होनेवाले घटक जैसा होता है, लेकिन सन १८४९ में ब्राउन सेक्वर्डने सिद्ध किया की तारकाकी रक्तवाहिनियोंमें द्रव पदार्थोंका प्रक्षेपण करनेसे फरक नहीं होता। सन १८९२ में लॅंगले और एन्डरसन इन्होंने प्रयोग करके बतलाया कि इस क्रियासे रक्तवाहिनियोंसे और सकुचक स्नायुकी रकावटसे कुछ ताल्लुक नहीं है। पिंडवृद्धि शास्त्रके संशोधनसे इस बातका पूरा निर्णय हुआ है।

रजित कलापेशियोंकी तहमें रजित द्रव्य पूरी तौरसे भरा हुआ होता है। ये पेशिया भिन्न भिन्न आकारकी और भिन्न प्रमाणके क्षेत्रकी होती हैं। यह तह पिछली ओरको तारकातीत पिंडकी कलातहसे मुदामी होती हैं और सामनेकी ओरको सामनेकी कलातहकी पेशियोंसे इनका संबंध जुड़ा हुआ होता है।

#### तारकातीत पिंड (सिलियरी बाड़ी) उपतारानुमंडल

**स्थूल शरीरः**—तारकातीत पिंड तारकाके ईर्दगिर्द असम वलय जैसा रहता है और इसी वजहसे इस भागको तारकातीत पिंड ऐसा नाम दिया है। इसका कनपटीकी और नीचेकी ओरका भाग (५.६ से ६.३ मि. मि.) नासिकाकी ओरके भागसे (४.५ से ५.२ मि. मि.) चौड़ा होता है। इसकी बनावट त्रिकोणाकार होती है और त्रिकोण का सिर कृष्णपटलसे मुदामी होता है, और इसका तल कुछ तारकापिधानके मध्यभागकी दिशामें होता है। इसकी बाहरकी बाजू शुक्लपटलके कांटा सदृश भागको लगी रहती है और यह कृष्णमंडल का सामनेका बद्धस्थान होता है। इसकी भीतरकी बाजू खुली रहती है और यह स्फटिकमणिके विषुववृत्तके सामने आती है। इसका बाहरका पृष्ठ शुक्लपटलको मिलता है लेकिन दोनोंके दरमियान कृष्णपटलके बाहरका अवकाश होता है। इसका भीतरकी पृष्ठ स्फटिकद्रवपिंडकी ओरको होता है और वह दृष्टिपटलके अन्तके भागसे यानी दन्तुरिततटपरिणाहसे (ओरा सिराटा) मुदामी होता है। इस पृष्ठके दो भाग होते हैं। इसकी पिछली बाजूको दन्तुरिततटपरिणाहके पास ३.६ से ४ मि. मि. चौड़ाईका काले रंगका भाग होता है; जिसको आरबिक्कुलस सिलियारिस (पार्स प्लेना) कहते हैं। और इसपरका जो बेडौली भाग होता है वह पहियेके आरोंके सदृश दिखाई देनेवाले उभारसे बना हुआ होता है; और ये उभार दन्तुरिततटपरिणाह के दांतोंसे तारकातीत पिंडकी प्ररोहाओंके दरमियानकी दरारको जाते हैं। इस पृष्ठके शेषभागमें सामनेकी ओरको कारोना सिलियारिस (पार्स प्लायकटा) का २ मि. मि.

चौड़ाईका वलय रहता है जो स्फटिकमणिसे ढका रहता है और जो तारकाके पिछले पृष्ठसे मुदामी होता है। इस पृष्ठका विशेष यह होता है कि इसपर फीके रंगके पहियेके आरा सदृश पट्टे होते हैं, जिनको तारकातीत पिंडकी प्ररोहा नाम दिया है। इनकी संख्या ७०।८० होती है, ये पट्टे या प्ररोहा रेखाशकी दिशामें रहते हैं, इनकी लम्बाई २ मि. मि. और चौड़ाई ०.५ मि. मि. और ऊँचाई ०.८ से १ मि. मि. होती है। और इनका सामनेका सिरा डन्डे के सिरे जैसा होता है। ये प्ररोहा रक्त-वाहिनियोंकी बनी हुई होती है क्योंकि इसी जगहमें कृष्णपटलकी रक्तवह केशिनी खतम होती है और उनकी एक तह बनती है और ये सामनेसे पीछे समानान्तर जाती है। प्ररोहाओंकी दरारमें रजित द्रव्य रहता है और अनेक झोल भी होते हैं। **तारकातीत पिंडके सामनेका पृष्ठ** यानी त्रिकोणका तल ढका रहता है। यह भीतरी ओरको तारकाके मूलसे मुदामी होता है और परिधिकी ओरको पूर्ववेश्मनीके कोणके जालाका इससे सबंध जुड़ा हुआ होता है। इन दो भागोंके दरमियान जो पट्टा रहता है उसपर यह जाला जाता है या तारकाके घटकोंका नीचेका विस्तार जाता है, कभी कभी इस पट्टेसे पूर्ववेश्मनीकी पिछली दीवाल बनती है।

**सूक्ष्म शरीरः**—असलमें तारकातीत पिंडकी रचनामें कललमध्यत्वक् (कृष्णमंडल) और कललबाह्यत्वक् (दृष्टिपटल)के भागसे पैदा हुए घटक पाये जाते हैं। इसमें कृष्णपटल और दृष्टिपटलके सामनेके भाग होते हैं यह बात आगे दीयी हुई (ड्युक एल्डर्सके) तसबीरसे ध्यानमें आजायेगी।

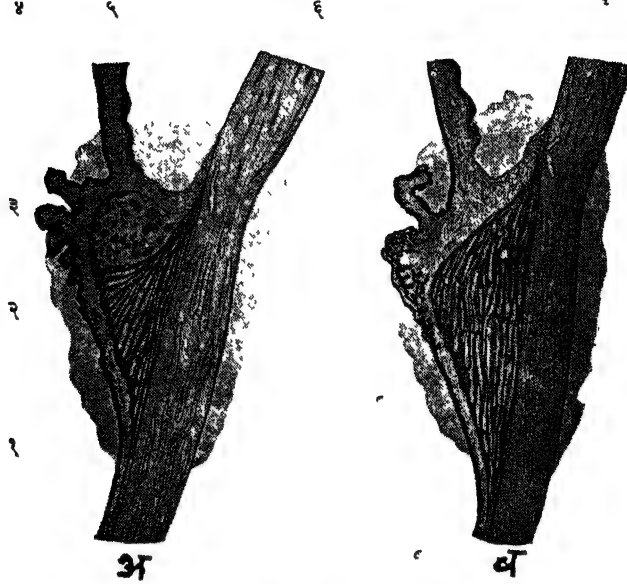
कृष्णपटल	तारकातीत पिंड
कृष्णपटलके बाहरके घटक रक्तवाहिनियोंकी तह कृष्णपटलकी रक्तवह केशिनियां	तारकातीत पिंडकी स्नायु रक्तवाहिनियोंकी तह
ब्रुकका आवरण { स्थितिस्थापक पत्र दृष्टिपटल { त्वक्पत्र (क्युटिक्युलर लामिना)	स्थितिस्थापक पत्र दरमियानकी संयोगी घटककी तह त्वक्पत्र (क्युटिक्युलर लामिना)
रंजित कलातह	रंजित कलातह
पार्स आपटिका रेटिना	तारकातीत पिंडकी कलातह
आन्तर मर्यादक पत्र-आवरण	आन्तर मर्यादक आवरण या पत्र

(१) **तारकातीत पिंडकी स्नायुः**—कृष्णपटलके विषुववृत्तके नज्दीक कृष्णपटलके बाहरीके घटकोंमें निरंकित तारासदृश स्नायुतन्तुओंकी शुरुआत होती है। इनकी संख्या और इनका आकार बढ़ता जाकर तारकातीत पिंडके भागमें उनकी बड़ी स्नायु जैसी बन जाती है; लेकिन इसका कृष्णपटलके बाहरीके घटकोंसे संबंध कायम रहता है। इस स्नायुके अक्षरेषामें, त्रिज्यामें जानेवाला और वलयाकार ऐसे तीन भाग होते हैं (चित्र न. १०८)।

(अ) **अक्षरेषाकी दिशामें जानेवाले भाग** के स्नायुतन्तु सबके बाहर होते हैं। इनका उगम कृष्णपटलके बाहरके घटकोंमेंके तारासदृश स्नायुतन्तुमें होता है और वहांसे

आगे जाकर उनका बड़ा स्नायुतन्तु बनता है, और वे शुक्लपटलके कांटामे तन्तुर संयोगी घटकोंमेसे खतम होते हैं और इस काटेमे वे सख्त बद्ध होजाते हैं। इसको शुक्ल-पटलके कांटेसे छीलनेसे वह कृष्णपटलकी ओरको नाजुक पत्र जैसा होता जाता है, जिसमें तारकातीत पिंडके मज्जातन्तु दिखाई पड़ते हैं लेकिन जिसमें कृष्णपटलकी रक्तवाहिनियोंका कुछ भी अंश नहीं दिखाई पड़ता है।

चित्र नं. १०८ तारकातीत पिंडके त्रिज्यामेंका काट



अ—दीर्घदृष्टिनेत्रमेकी तारकातीत पिंडकी स्नायु; ब—दृष्टि (वहनाफ) मेकी ता. पिंडकी स्नायु  
(१) अक्षरेषाके स्नायु तन्तु; (२) त्रिज्यासदृश तन्तु; (३) प्ररोहा; (४) वलयाकार भाग;  
(५) तारका; (६) तारकापिधान।

सन १८४६ में पहले पहल ह्यूक ने इस स्नायुके भागका कृष्णपटलको ताननेवाला स्नायु ऐसा वर्णन किया था, और हालमें भी यह मत मान्य है। जब इस स्नायुका आकुचन होता है तब उसका असर उसके बद्धस्थानपर यानी शुक्लपटलके काटे पर होनेसे उसका असर स्कलेमकी नालीपर पंप जैसा होता है। इस बातका असर त्राक्षुषजलके बाहर जानेपर होता है। इसका वर्णन अन्य जगह करेंगे।

(ब) त्रिज्यासदृश जानेवाले स्नायुतन्तु ज्यादा भीतरकी और सामनेकी ओरको होते हैं और ये पंखे जैसे दिखाई पड़ते हैं। इनके साथ संयोगी घटक ज्यादा प्रमाणमें होते हैं। इन संयोगी घटकोंमें तारकाकी बनावटका मूल होता है, और इन्हींसे पूर्व-वेश्मनीके कोणका जाला बनता है।

(क) वलयाकार भागके तन्तु ये त्रिज्यासदृश जानेवाले तन्तुओसे मुदामी होते हैं और उनसे अलग करना मुश्किल होता है। उनका वलयाकार गुच्छ बनता है; यह वलय तारकाके मूलके पीछे और तारकातीत पिंडकी खुली किनारके इर्दगिर्द रहता है।



(२) तारकातीत पिंडकी रक्तकी भरती तारकातीत पिंडकी पुरो रोहिणीयोसे और तारकातीत पिंडकी पिछली लम्बी रोहिणीसे होती है। और यह रक्त प्रवाह तारकातीत पिंडकी पुरो नीलाओंमेंसे और रक्तवाहिनियोंकी तहमेंसे कृष्णपटलकी नीलाओंमेंसे वापिस जाता है। महर्षि की बात ध्यानमें रखिये कि नेत्रगोलकके पुरो भागकी रोहिणियां इस पिंडमेंसे पार जाती हैं। तारकातीत पिंडकी मज्जारज्जु स्नायुमें घुसनेके पहले उनका जाला बनता है। और इस जालाके तन्तुओंमेंसे कई पर वसादार आवरण रहता है और उनके बीचमें मज्जाकद पेशियां होती हैं, जिनसे बारिक मज्जातन्तु तारकातीत पिंड और तारकाको जा पहुँचते हैं।

रक्तवाहिनियोंकी तह अहम तोरसे नीलाओंकी बनी हुई होती है, क्योंकि तारकातीत पिंडकी रोहिणियां, कृष्णपटलके बाहरी घटकोमेंसे सीधी तारकाके बृहन् रोहिणी वलय को जाती हैं। यह वलय तारकाके मूलके पीछे होता है और इससे तारकातीत पिंडकी प्ररोहाओको और भी शाखाओंसे रक्त की भरती होती है। इन शाखाओंके गुच्छ बनकर वे समानान्तरसे पीछे जाते हैं, और इन गुच्छों की वजहसे तारकातीत पिंडकी प्ररोहा उभरी हुई होती है यद्यपि स्नायुका भीतरी पृष्ठ साफ मुलायम होता है। ये रोहिणियोंकी शाखाएँ प्ररोहाओंके सामनेके सिरोंमें जाकर उनसे रक्तवहा केशिनीयों और नीलाओका जाला संस्थान बनता है। इन नीलाओके जालासे कई नीलाएँ आवर्तनीला बननेको जाती हैं। इन रक्तवाहिनियोंके साथके संयोगी घटकोंमें क्रोम्याटोफोर की संख्या कम होती है लेकिन प्रतिस्फटिकज (दार) तन्तु (कोलयाजिनस फायबर्स) ज्यादा होते हैं।

(३) स्थितिस्थापक पत्र या परदा रक्तवाहिनियोंकी तहमेंके स्थितिस्थापक तन्तु एकत्रित होनेसे बनता है। ये तन्तु आगे बढ़कर ऊपरकी तहमें गायब हो जाते हैं।

(४) दरमियानके संयोगी घटकोंकी तह प्रतिस्फटिकदार तन्तुओंकी बनी हुई होती है। इससे स्थितिस्थापक पत्र त्वक्दार पत्रसे अलग हो जाता है। यह अवस्था दन्तुरिततटपरिणाहके पहलेसे होती है और यह कुल कृष्णपटलमें दिखाई पड़ती है। जहा स्थितिस्थापक पत्र रक्तवाहिनियोंकी तहमें गायब हो जाती है वहा यह तह भी रक्तवाहिनियोंकी तहमें गायब हो जाती है।

(५) त्वक्दार पत्रसे, इसके अलावा, दृष्टिपटलका आधारतलास्तर (बेसमेन्ट मेमब्रेन) सामनेको तारकाके मूल तक पहुँच जाता है। इसके पृष्ठ पर अनेक सशाख उभार पैदा होनेसे वह सिकुड़ा हुआ होता है जिससे वह मधुकोष सम (शहदकी मक्खियोंका छत) दिखाई पड़ता है। इस रचना कार्यमें असलमें कलापेशियोंको लंगरिया मिलती है जिससे श्लान्युलका जोर कम हो सकता है।

(६) रंजित कलातह यह दृष्टिपटलकी रंजित कलातहसे मुँदामी होती है। इसीमें पेशियोंकी एक तह होती है जो त्वक्दार पत्रसे लगी रहनेसे उसके उभारपर और उसके खातमें फैली रहती है। इन पेशियोंके पिंडके इर्दगिर्द मेल्बनिन के गोल कणोंका समुदाय

होनेसे इनको रंगहीन किये बिना वे पहचाने जाना मुश्किल होता है। इन पेशियोंका आकार साधारण तथा पचपात्र जैसा होता है, इनका जीवन बीज दीर्घ वृत्ताकार अण्डाकृति होता है, और ये पेशियां पारस्परिकसे सीमेन्ट जैसे जोड़नेके मसालेसे बंधी रहती हैं; जालाओंके खातोंमें पेशियां अनियमित बहुकोणाकृति जैसी होती हैं, लेकिन तारकातीत पिंडकी प्ररोहाके सिरोपर ये छोटे आकारकी होती हैं और उनमें रंजित द्रव्यका प्रमाण कम होनेसे ये प्ररोहा सुफेद जैसी मालूम होती हैं।

रंजित कलातहकी पेशिया जालाके अन्दर घुसजानेसे उनके आडे काटमे वे ग्रंथियां जैसी भासमान होती हैं। सन १८९१ में **ट्रीचर कालिन्स** ने इनका तारकातीत पिंडकी ग्रंथियों का ऐसा वर्णन किया था; और चाक्षुषजलके पैदाईशमें इन ग्रंथियोंका हिस्सा होता है ऐसा इनका कहना था। लेकिन शरीर शास्त्रकी दृष्टिसे विचार करनेसे हालके संशोधकोंको (ग्रिभिय, सालझमन, रूटेमन, फिनाफ) कालिन्सका यह मत मान्य नहीं है।

(७) **तारकातीत पिंडकी कलातह:**—यह एक पेशीदार तह होती है, और दृष्टिपटलका कुल संज्ञावहा भागका सामनेका बड़ा हुआ भाग होता है। इन पेशियोंमें रंजित द्रव्यका अभाव होता है, इसको एक अपवाद यह होता है कि बिल्कुल सामनेका बड़ाव जमे तारकाके पिछले पृष्ठको लगा रहता है उसमें रंजित द्रव्य होता है। ये पेशिया पचपात्रके आकारकी होती हैं जिनका जीवनबीज लम्बा और ऊपरकी ओरको होता है। इन पेशियोंकी ऊंचाईमें जगह जगह फरक दिखाई पड़ता है, दन्तुरिततटपरिणाहके पास इन पेशियोंकी ऊंचाई ३० मायक्रान (सालझमन), जालाओंके ऊपरपर ६० मायक्रान और तारकातीत पिंडकी प्ररोहाओंके सिरेपर उनका आकार छोटा और घनाकार (१५ × १५ मायक्रान) होता है। ये पेशियां रंजितकलातहकी पेशियोंसे सीमेन्ट जैसे जोड़नेके मसालेसे बंधी रहती हैं; इससे यह फायदा होता है कि यह तह, दृष्टिपटल की इसी तह जैसी, झट अलग नहीं हो जाती।

(८) **आंतरमर्यादिक पत्र या आवरण:**—यह तह समावयवकी होती है और पेशियोंके दरमियानमें जहां घुसती है उसके सिवा अन्य भागमें यह आसानीसे अलग हो सकती है।

### कृष्णपटल (कोराईड)

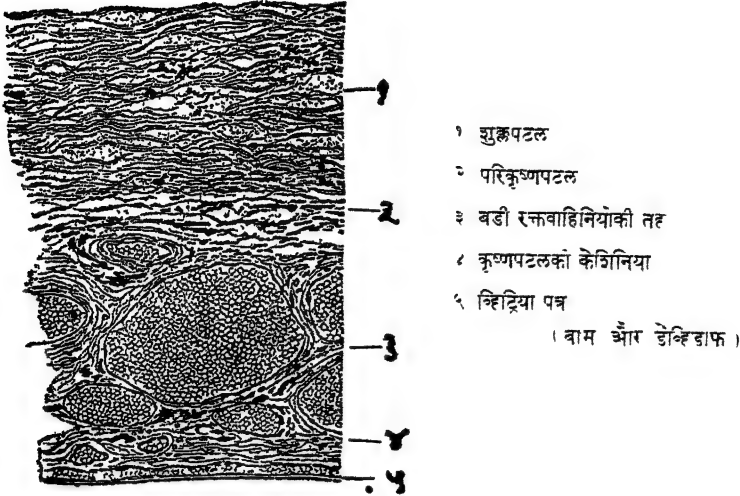
#### स्थूल शरीर

कृष्णपटल मुलायम बादामी रंगके परदे-पत्र-जैसा भासमान होता है; इसका विशेष यह होता है कि यह रक्तवाहिनियोंका बना हुआ होता है और इसमें रंजित द्रव्य भरा हुआ होता है। रक्तवाहिनियां असलमें पोषण करनेवाली होती हैं; लेकिन नीलाओंसे सब अवकाश भरा हुआ होनेसे यह प्रहर्षण घटक जैसा (बुलुन्ददार, इरेकटाईल) भासमान होता है, नेत्राभ्यन्तरके दबावका नियंत्रण करना यह इसका महत्त्वका कार्य है।

कृष्ण पटलके बाहरकी ओरको शुक्लपटल होता है, और दोनोंके दरमियान परिकृष्ण-पटलका अवकाश (पेरिकोरायडल स्पेस) रहता है। जिन्दि अवस्थामे यह अवकाश संभाव्य (फोडेनशियल) होता है जिसमेंसे कृष्णपटलका ऊपरी नाजुक पत्र शुक्लपटलके फस्का

नामके पत्रसे मिलनेको जाता है। यह अवकाश, जिसमेंसे कृष्णपटलकी रक्तवाहिनियां और मज्जातन्तु जाते हैं, कृष्णमंडलके दोनो बद्ध स्थानके वलय तक, यानी सामनेका वलय जहां

चित्र नं. १०९ कृष्णपटलमेंसे खड़ा काट



तारकातीत पिंडकी स्नायु शुक्लपटलके काटेको लगी रहती है और पीछे दृष्टिरज्जुके शीर्ष-तक, फैला रहता है। दोनोंके बीचमेंका पत्र नाजुक होनेसे कृष्णपटल शुक्लपटलसे आसानीसे अलग हो जाता है, जब अलग हुआ पृष्ठ वूनी जैसा दिखाई पड़ता है। लेकिन कृष्णपटलका भीतरी पृष्ठ दृष्टिपटलकी बाहरी तहोंसे सख्त बंधा रहता है; वास्तवमें दोनों पटलोको अलग रखनेवाले तलास्तरकी पैदाईश इन दोनो पटलोसे होती है और दृष्टिपटलकी रजित कलातह कृष्णपटलको लगी रहती है। इससे यह कह सकते हैं कि दृष्टिपटल जब स्थानभ्रष्ट होता है तब यह फटनेकी दरार दृष्टिपटलकी मज्जा तहोमेंसे पार्स-आपटिका और दृष्टिपटलकी कलातह-जाती है; और दृष्टिपटलकी रजित कलातह कृष्णपटलको लगी रहती है।

### सूक्ष्मशरीर

कृष्णपटलके बाहरसे अन्दरकी ओरको नीचे लिखे मुजब तहे होती हैं:—

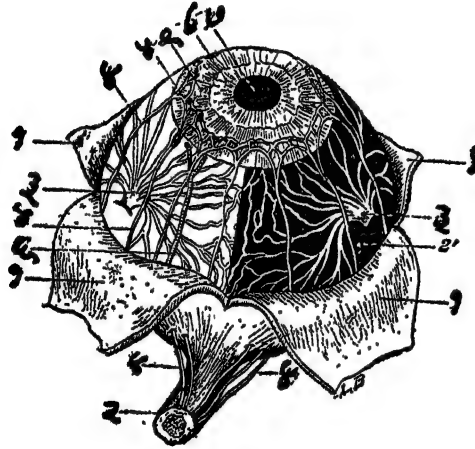
- १ परिकृष्णपटल या कृष्णपटलकी ऊपरकी तह (सुप्राकोराईड एपिकोराईड);
- २ रक्तवाहिनियोंकी तह—(अ) बड़ी रक्तवाहिनियोंकी तह—(हालेर्स लेअर),  
(ब) छोटी रक्तवाहिनियोंकी तह (साटलर्स लेअर),
- ३ कृष्णपटलकी रक्तवह केशिनियोंकी तह;
- ४ स्थितिस्थापक पत्र (लामिना व्हिट्रिया) झुकका आवरण या पत्र—बाहरी तह।

(१) परिकृष्णपटल कृष्णपटलकी ऊपरकी तह (एपिकोराईड) १० से ३५ मायक्रानकी मोटाईका होती है; इसकी रचनामें नाजुक तन्तुके पत्र होंते हैं, जो कृष्णपटलसे पीछेकी

और बाहरकी ओरसे शुक्लपटल को जाते हैं। च्यूकि परिकृष्णपटलका अवकाश संभाव्य-रूपका होनेसे ये छः से आठ पत्र समानान्तर जैसे होते हैं। सामनेके पत्रके तन्तु लम्बे होते हैं और जादह तिरछे जाते हैं; पिछले पत्र छोटे होते हैं, सीधे जाते हैं और बिलकुल सामनेके सिरेके पत्र तारकातीत पिंडकी स्नायुमे गायब हो जानेसे परिकृष्णपटलका अवकाश खाली होता है। हर पत्र (२ से ३ मा. मोटा) नाजुक, पारदर्शक अन्तःपटके पत्र पर, स्थिर होता है। इनकी पेशियां स्थितिस्थापक तन्तुओके जालमे रहती हैं और इनमें अन्डाकृति चपटा जीवन बीज होता है। बाजेवस्त इन अन्तःपट पेशियोमे रजितद्रव्य दिखाई पड़ता है। अन्तःपट पेशियोके साथ **धूमती पेशियां** भी पाई जाती हैं; इनके जीवन बीजपर ज्यादा रंग चढ़ जानेसे इन्हे अन्तःपट पेशियोसे जान सकते हैं। पत्रके दोनो पृष्ठपर **निरंकित स्नायुतन्तु** होते हैं; यह स्नायुतन्तु अकेले होते हैं, लेकिन कभीकभी अकसर करके, विषुववृत्तके सामनेकी ओर जहां तारकातीत पिंडकी स्नायुका उगम होता है, ये तारे जैसे होते हैं (मसल स्टार्स)। **क्रोमोफोर पेशियां** सशाख और बड़ी होती हैं, इनकी प्ररोहा लम्बी होती है और उनमे मेलानिन रंग भरा हुआ होता है। मनुष्यमे क्रोमोफोरका विकासका संबंध अनुकंपिक मज्जामडलके साथ जुड़ा हुआ होता है।

यद्यपि तारकातीत पिंडकी रोहिणियां इस अवकाशमें से पार जाती हैं तो भी उनसे रक्तवहा केशिनियां पैदा नहीं होती; लेकिन तारकातीत पिंडके मज्जातन्तुओंसे इसके बिलकुल भीतरी भाग को मज्जातन्तु जाते हैं जिनका जालासा बनता है और इनके साथ साथ बहुध्रुव मज्जाकद पेशियां होती हैं।

चित्र नं. ११० शुक्लपटल, तारका और कृष्णपटल



- १ शुक्लपटल
  - २ दाह्यज्ज
  - ३ आवर्त नीला
  - ४ तारकातीत पिंडकी मज्जारज्जु.
  - ५ ता. पि मज्जारज्जु जाला
  - ६ तारकातात पिंडकी पिछली लम्बी रोहिणियां
  - ७ कर्नीनिका, ८ तारका
  - ८ तारकातीत पिंडका वलय
- (निमियर और देपागनेट)

(२) **रक्तवाहिनियोंकी तहः**—असलमें इस तहमें रक्तवाहिनियां ज्यादा तादादमें होती हैं। इनका आकार बाहरसे भीतरकी ओरको छोटा होता जाता है। दृष्टिस्थानके नजदीक सिर्फ छोटी रक्तवाहिनियोंकी अनेक तहें दिखाई पड़ती हैं; और विषुववृत्तके सामनेकी ओर छोटी रक्तवाहिनिया रक्तवहा केशिनियोंकी तहमें शामिल हो जाती हैं।

कृष्णपटलके बाहरी पृष्ठपर ध्यानमे रखनेकी बाते: चार आवर्त नीला, दो ऊपर और दो नीचे की जो नीलाओके एकत्रित संयोग होनेसे बनती हैं; कभी कभी चारके बदले छः आवर्त नीला होती हैं; रक्तवाहिनियोंके यानी रोहिणीया और नीलाओके दरमियान परिकृष्णपटलके अवकाशमें के घटक यानी पत्र, क्रोमाटोफोर्स, धूमती पेशिया, निरंकित स्नायु-तंतु और मज्जातंतु आदि पाये जाते हैं।

(३) कृष्णपटलकी रक्तवहा केशिनियां:—असलमें यह रक्तवहा केशिनियोंकी तह होती है और जो अतः पट की नाली होती है और जिनमें कृष्णपटलकी रोहिणियां खतम हो जाती है। रोहिणिया सिधी लम्ब रेषामे उतरकर उनकी अनेक शाखा होनेसे वहां तारा का आकार दिखाई देता है। इन शाखाओके संयोगसे नीलाओकी छोटी आवर्त नीला बनती है और इनके संयोगसे बड़ी आवर्त नीला बन जाती है। ये रक्तवहा केशिनियां इतनी चौड़ी होती हैं कि उनमेंसे अनेक रक्तकण एकत्र मिलकर आसानीसे जा सकते हैं; इसका मल्लव नेत्राभ्यंतरका दबाव बढ जानेमे दिखाई पड़ता है।

इन केशिनियोंके दरमियानके अवकाशमें स्थितिस्थापक और कोलाजिनस तन्तुओसे बने हुए घटक होते हैं, जिनके संयोगसे केशिनियोंके दोनों बाजूको एक अन्तःपट पत्र बन जाता है। कई प्राणियोंमे इसीसे ट्रापिडम नामका पड़दा बनता है। कृष्णपटलकी रक्तवहा केशिनियोंकी भीतर की बाजूको स्थितिस्थापक तन्तु एकत्र जमा होनेसे उनका झुकके आवरण या पत्रका बाहरी भाग बनता है। इन रक्तवहा केशिनियोंकी तहमे रंजित द्रव्योंका अभाव होता है।

(४) झुकके आवरण या पत्रके दो भाग होते हैं—बाहरका पत्र कृष्णपटलका भाग होता है और भीतरका पत्र दृष्टिपटलका भाग होता है। ये दो अलग अलग होते ही दोनोंका वर्णन इसी स्थानमे किया है। बाहरका पत्र बारीक स्थितिस्थापक तन्तुओका जाला होता है। इसकी मोटाई ०.५० मायक्रान होती है; और भीतरका पत्र (क्यूटिक्युलर लायिना) त्वक्दार पत्र २.० मायक्रान मोटाईका होता है और यह दृष्टिपटलकी रंजित कला तहसे समावयव रचना जैसा पैदा होता है। सब जगह यह इसकी दोहरी रचना खास तरहसे रंगाये विना या निकृत अवस्थाके सिवा समझमे नही आती; लेकिन तारकातीत पिंडके भागके नजदीक ये दोनों भाग अलग अलगसे दिखाई पड़ते हैं और नेत्रबिंबके पास अच्छी तरहसे स्पष्ट मालूम होते हैं। बुलफ्रमके मतानुसार दोनों पत्रोंके दरमियान कोलाजिनस तन्तु सब जगह पाये जाते हैं। यह रचना तारकातीत पिंडके भागमे स्पष्ट पायी जाती है इससे बुलफ्रमका मत रास्त है यह कल्पना कर सकते हैं।

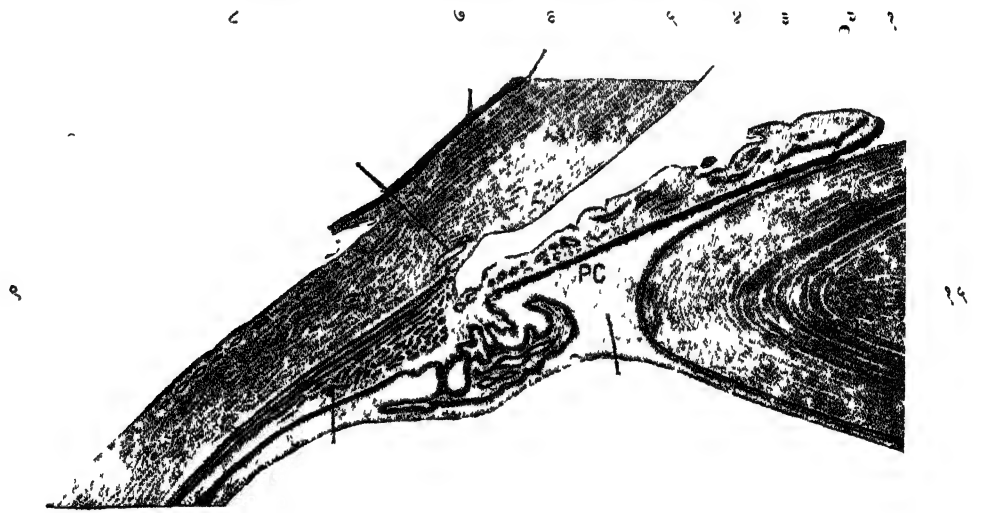
कृष्णपटलके मज्जातन्तु:—कृष्णपटलको तारकातीत पिंडके मज्जारज्जुसे तन्तु मिलते हैं। ये तन्तु कृष्णपटलके इर्दगिर्दके अवकाशमेसे आगे जाकर उनके नाजुक जाले बनते हैं और जिनके तन्तु परिकृष्णपटलकी और रक्तवाहिनियोंकी तहमे घुसते हैं; इन तन्तुओके सिरेपर गोलसी गठान जैसी होती है। इन जालाओके साथ आनुकंपिक मज्जा मंडलकी बहुध्रुव रूपकी मज्जाकंद पेशियां पायी जाती है, जिनका काम शायद रक्तवाहिनियोंको विस्तृत करना यह होता है, ऐसा मानते हैं।

### नेत्रगोलकमेंकी वेश्मनियां

#### पूर्ववेश्मनी (एन्टेरीयर चेम्बर)

पूर्ववेश्मनी (चि नं १११) यह नाम नेत्रगोलकमेंके उस अवकाशको दिया है जिसकी सामनेकी मर्यादा तारकापिधानसे बनती है, जिसकी पिछली मर्यादा तारकातीत पिंडके सामनेके पृष्ठका कुछ भाग, तारका और कनीनिकामेंसे स्फटिकमणिका दिखाई देनेवाला भाग इन घटकोंसे बनी हुई होती है, इस अवकाशके परिधिका कोण शूलपटलकी तारकापिधानसे जहां सधि होती है उस भागकी प्ररोहाओंसे होता है। जो भाग स्फटिकमणिसे बना हुआ होता है, और तारकामेंकी खांच, इनके सिवा मर्यादाओंके अन्य भागको अन्तःपट पेशियोंकी तह लगी होती हैं।

चित्र नं. १११—नेत्रगोलकके पूर्ववेश्मनीका प्रान्त



१ पूर्ववेश्मनी

२ तारका

३ तारकामेंकी खांच

४ डेसिमेंटका आवरण

५ तारकापिधान

६ बोमनका आवरण

७ शूलस्तर

८ स्लेमकी नाली

९ शूलपटल

१० दृष्टिपटल की पार्स रेना भाग

११ तारकातीत पिंडकी स्नायु

१२ स्फटिक द्रव पिंड

१३ तारकातीत पिंडकी प्ररोहा

१४ स्फटिकमणिको लटकानेवाला झिनका बंद

१५ स्फटिकमणि  
पी सी पश्चिमी वेश्मनी

पूर्ववेश्मनी के व्यासका प्रमाण ११.३ से १२.४ मि. मि. होता है। इसकी गहराई वेश्मनीके अक्षमें सबसे ज्यादा होती है; वहांसे परिधिका ओरको उसका प्रमाण कमतर होता जाता है। ऊपरके चित्रसे ध्यानमें आजायेगा कि तारकाके मूलके सामने वेश्मनी

बिलकुल उथली होती है, वहासे यह घटक तारकातीत पिण्डको जहा मिलता है वहां वेश्मनी फिरसे गहरी होती जाती है और इसके कोणके इर्दगिर्द एक दरारसी बन जाती है। पूर्व-वेश्मनी जवानीमे, न्हस्वदृष्टिमे और जिन विकारी अवस्थामे गुणन्हासकी क्रिया होती जाती है उनमे वह गहरी रहती है। पूर्ववेश्मनीकी गहराईका जो सशोधन हुआ है उनका औसत नैसर्गिक दृष्टिमे ३.३६, दीर्घदृष्टिमे ३.२२३, और न्हस्वदृष्टिमें ३.५६ मि. मि. होता है।

### पूर्ववेश्मनी का कोण

यह प्रान्त ऐन्द्रिय दृष्टिमे तथा विकृत शरीरकी दृष्टिसे बहुतही महत्त्व का होता है, क्योंकि इसी भागमेसे ही नेत्राभ्यन्तरके द्रवदार घटक बाहर जाते हैं, और इसी वजहसे इसको **छाननेका कोण** (फिलट्रेशन ऐंगल) कहा है। और इसके अलावा शस्त्रक्रियाकी दृष्टिसे इसका महत्त्व है, क्योंकि नेत्राभ्यन्तरकी शस्त्रक्रियामे **शुक्लकृष्ण संधिमेंसे** या **तारकापिधान** और **शुक्लपटलके संधिस्थान**मेसे यानी **लिम्बस्** मेसेही चाकू अदर घुसाते है। ध्यानमे रखिये कि इसका प्रादेशिक वर्णन (टोपाग्राफिक) महत्त्वकी बात होती है। तारकाका मूल लिम्बस्के पीछे १.५ मि. मि होता है।

### स्क्लेमकी नाली

इसीको **लेबरने** नीला का वलय और **रोकां-दुविनोने** शुक्लपटलकी दरार कहा है।

नेत्रगोलकके घेरेके इर्दगिर्दकी शुक्लपटलकी खातके नीचे **स्क्लेमकी नाली** नामका नीला वलय होता है। सचमुच कहे तो कह सकते हैं कि यह एकही नाली नहीं होती; इसमे अनेक छोटी छोटी नालिया होती हैं जो पम्पस्परीकसे मिलती हैं और फिरसे अलग होती जाती हैं ऐसी इसकी बनावट होती है। इस नालीको भीतरसे नाजुक अन्तःपटका, जिसमे एक पेशियोंकी तह होती है, अस्तर लगा रहता है, और यह शुक्लपटलसे, जिसमे वह होती है, एक नाजुक पेशिदार पत्रसे अलग रहती है। नालीके बाहरकी और पीछेकी ओरको शुक्लपटल होता है; इसके बिलकुल पीछे और भीतरी ओरको शुक्लपटलका कांटा (स्क्लेरल स्मर) होता है, और इसकी भीतरी दीवालको पूर्ववेश्मनीके कोणकी प्ररोहाओसे सहारा मिलता है। ध्यानमें रखिये कि इस नालीका पूर्ववेश्मनीसे कुछ प्रत्यक्ष संबंध नहीं पाया जाता, बल्कि इर्दगिर्दके शुक्लपटलके घटकोंमे तारकातीत पिण्डकी पुरोनीलाओसे जो नीला जाल बनता है उनसे बिलकुल बारीक शाखाओके द्वारा संबंध होता है (चित्र नं. १११-अक ८)।

इसकी बनावटका वर्णन पहले पहल **स्क्लेमने** (बर्लिनके शरीर शास्त्रज्ञ) १८३१ मे किया था। इसके बनावटके संबंधमे बहुत वाद मच रहा था। **श्वालबे** और अन्य लोगोंके मतानुसार यह एक लसिका वाहिनीका मार्ग था और इसका पूर्ववेश्मनीसे प्रत्यक्ष संबंध था। **लेबर** (१८७३-९५) के मतानुसार यह नीला जैसा मार्ग है और नीलाओमें अन्तःक्षेपण करके यह बात शाबित हो सकती है। **ट्रोनास्कोने** (१९२५) शाबित किया कि नैसर्गिक हालतमे यह नाली चाक्षुषजलसे भरी रहती है और यदि उसमें लहु हो तो वह विकृत अवस्थाका लक्षण समझना चाहिये।

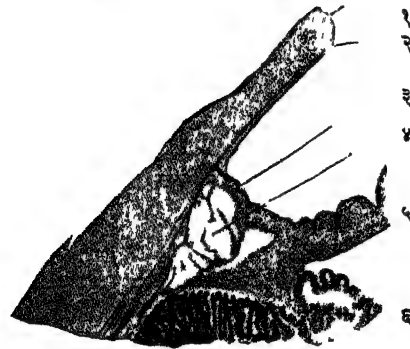
इस नालीके शुक्लपटलमेंके नीला जालोको जोड़नेवाले मार्ग बिलकुल सूक्ष्मरूपके होते हैं, वे तिरछे और चपटे होते हैं, ओर उनमें अभिद्वार जैसी रचना होनेसे द्रव पीछे जानेसे रोका जाता हैं। इसके अलावा, चाक्षुषजल नीलाओकी बारीक दीवालमेसे अन्योन्य प्रसरणसे अन्दर जासकता है, यह बात नेत्रगोलकमे रंगीन द्रवोका प्रक्षेपण करनेसे सिद्ध कर सकते हैं। ध्यानमे रखिये कि नीलाओमेका जलस्थितिका दबाव और पूर्ववेश्मनीमेका दबाव इस जगह संस्थितिमें रहता है, जबतक नीलाओकी ओरको जलका अभिसारक आकर्षण (आसमाटिक अट्रैक्शन) रहता है।

### पूर्ववेश्मनीके कोणमें का जालादार घटक

स्क्लेमकी नालीके भीतरी ओरको पूर्ववेश्मनीके कोणमेंका जालादार घटक होता है, और जिससे नालिका अन्य भाग भरा हुआ होता है। इस घटककी बनावटमे प्ररोहा होती है और यह त्रिकोणाकार होता है। इस त्रिकोणका शीर्षकोण तारकापिधानमे घुसा रहता है, इसका तल तारकातीत पिंडके सामनेके पृष्ठको और शुक्लपटलके कांटेको लगा रहता है, बाहरी बाजू स्क्लेमकी नालीकी भीतरी दीवाल बनती है और यह शुक्लपटल तारकापिधानसे मुदामी (चित्र नं. १११ व ११२ देखिये) होती है, और इसकी भीतरी बाजुसे पूर्ववेश्मनीके कोणकी सीमा होती है।

इस घटकके बनावटके बड़ा और छोटा ऐसे भिन्नभिन्न दो भाग होते हैं। गहराईमेंका भाग बड़ा होता है और यह मुख्यतया जालादार घटककाही होता है; और इसीको शुक्लपटलका जालादार घटक या शुक्लपटल तारकापिधान की प्ररोहा ऐसा नाम दिया है और इसी के भीतरी पृष्ठपरके नाजूक तन्तुओंसे बनाहुआ दूसरा छोटासा भाग होता है। जिसको कांकताकार बंद (पेक्टेनेट लिगामेंट) या कृष्णमंडलका जालादार घटक नाम दिया है।

चित्र नं. ११२ फानटानेके अवकाश और कांकताकार बंद (शाकाहारी प्राणि घोडेके)



- १ तारकापिधान
- २ डेसिमेटका आवरण
- ३ कांकताकार बंद
- ४ फानटानेके अवकाश
- ५ तारका
- ६ तारकातीत पिंड

शुक्लपटलका जाला घटक (चित्र नं. ११२) इसका उगम तारकापिधानकी नीचेवाली तहोसे स्थितिस्थापक तन्तु और संयोगी घटकोके बलयाका गुच्छसे होता है। यह डेसिमेटके आवरणके बाहर होता है। इससे त्रिकोणाकार प्ररोहा पीछेकी ओरको जाती है। इसमेंकी बाहरी ओरकी प्ररोहा शुक्लपटलके कांटेको मिलती है और भीतरी ओरकी प्ररोहा



तारकातीत पिंडके सयोगी घटकोमे जा मिलती हैं। ये प्ररोहा नाजुक होती हैं और इनमें चार घटक होते हैं जिनका अनुक्रम पहले कोलाजिनस तन्तु उनके बाहर स्थितिस्थापक तन्तु उसके बाहर डेसिमेट आवरणसे मुदामी होनेवाली और समायवतह और सबसे बाहरकी ओरको तारकापिधान और तारकाके अन्तःपटकी पेशियोंसे मुदामी होनेवाली पेशियोंके बडे जीवनबीजकी तह होती है। ये प्ररोहा पारस्परीकसे पार जानेसे उनके दरमियान अवकाश बनते हैं; इन अवकाशोंको भीतरसे अन्तःपटका आस्तर होता है और इसी वजहसे नेत्राभ्यन्तरके द्रव स्क्लेमकी नालीमें जा सकते हैं, और तारकापिधानके घटकोसे और परिकृष्णपटलके अवकाशसे उनका संबंध हो जाता है। ध्यानमे रखिये इस भागमे उनकी कठिनता या अन्य विकार होनेसे रूकावट होती है और काचता की शुरुआत होती है।

**शुक्लपटलके जालाके घटक का कृष्णमंडलसे बनाहुआ भाग या कांकताकार बंदः**—यह एक नाजुक प्ररोहा धनुष्यकी कमान जैसी पूर्ववेश्मनीके कोणके घेरेमे तारकापिधान शुक्लपटलके संधिके यानी शुक्लकृष्ण संधिके भीतरी ओरको लगी रहती है। इस भागकी प्ररोहा चपटी होनेके बदले गोल होती है, और इसकी बनावटमे स्थितिस्थापक तन्तुके सिवा अन्य घटक पाये जाते हैं।

**शुक्लपटलका कांटाः**—इसकी बनावटमे शुक्लपटलके वलयाकार रचेहुए तन्तु होते हैं। इसके पिछले पृष्ठको तारकातीत पिंडकी स्नायु लगी रहती है (चित्र नं. १११ देखिये)। इस स्नायुके आकुचनसे यह कांटा पिछे खीचा जानेसे स्क्लेमकी नालीका मुख चौड़ा हो जाता है और पूर्ववेश्मनीमेका चाक्षुषजल अन्दर चूसा जाता है। इसके विपरीत जब स्नायु ढीली हो जाती है तब कांटेके सामनेके पृष्ठमेके स्थितिस्थापक तन्तुओकी वजहसे यह कांटा सामने खीचा जाता है और नाली दब जाती है। दोनो क्रियाओसे पम्पयंत्र जैसा कार्य होता है।

पूर्व और पश्चिम वेश्मनी दोनो चाक्षुषजलसे भरी हुई होती हैं और इनका संजोग कनीनिकासे होता है।

### पश्चिमीवेश्मनी (चित्र नं. १११ पी सी)

पश्चिमीवेश्मनी यह एक अवकाश होता है। इसकी सामनेकी सीमा तारकासे बनी हुई है; और इसके पीछे स्फटिकमणिका सामनेका पृष्ठ और झिनके बंदका सामनेका पृष्ठ होता है। और झिनका बंद और स्फटिकद्रव पिण्डमेके अवकाशको **पेटिट** की नाली कहते हैं, इसीको **ग्रीडोनेकी नाली** और **होनोवर की नाली** ऐसा भी कोई कोई कहते थे, हालके शरीर तन्तुर शास्त्रविशारदोंके मतानुसार झिनके बंदमे स्वतंत्र तन्तु होते हैं; जो पश्चिमी-वेश्मनीमेंसे पार होकर दन्तुरितटट परिणाह तक जा पहुंचते हैं। और इनके वर्णनके अनुसार इस कुल अवकाशके नीचे लिखे मुजब भाग हो सकते हैं:

(१) झिनके बंदके सामनेका भाग यानी तारका और झिनके सामनेके बंदके दरमियानका भाग यानी **पश्चिमीवेश्मनी**;

(२) झिनके बंदके दोनों भागमेंका अवकाश—स्फटिकमणि के घेरेकी ओरका अवकाश (सरकमलेन्टल स्पेस) जो स्फटिकमणि और तारकातीतपिंडकी प्ररोहाओंमें का अवकाश होता है, इसके सामने और पीछेकी ओरको झिनके बंदके सामनेका और पीछेका भाग होता है। यही होनावरकी नाली होती है।

(३) झिनके बंदके पीछेका अवकाश यही पेटिट की नाली होती है, यह एक तंग दरार होती है जिसका चौड़ा भाग तारकातीत पिंडकी चोरोमें होता है और तंग भाग तारकातीत पिंड और स्फटिकद्रव पिंडमें होता है।

लेकिन हालके संशोधनके अनुसार पश्चिम वेदमनी की सीमा ऊपर लिखी जैसी होती है।

### नेत्रगोलकका भीतरी का पटल—दृष्टिमंडल—रेटिना

नेत्रगोलकके भीतरी पटलको दृष्टिमंडल नाम दिया है। इसके सामनेका और पिछला ऐसे दो भाग होते हैं। बरी वसअतसे कह सकते हैं कि दृष्टिमंडलके दोनों भाग चाक्षुष प्यालेसे बने हैं। सामनेका भाग जो तारकातीत पिंड और तारकापर फैलता है उसका वर्णन पहले ही किया है। अब सिर्फ पिछले भागका, जिसको दृष्टिपटल नाम दिया है, वर्णन करेंगे। इस भागकी दो मुख्तलिफ तहें होती हैं (१) रंजित कलातह और झुकका त्वक्दार पत्र जो चाक्षुष प्यालेकी बाहरी दीवालसे पैदा होता है; और (२) चाक्षुष प्यालेकी भीतरी दीवालसे पैदा होनेवाला पार्स आपटिका रेटिना जिसकी बनावट उलझनकी होती है। इन दोनोंके दरमियान चाक्षुष प्यालेका सभाव्य अवकाश होना है, जिसमेंसे रंजित कलातहकी पेशियोंकी प्ररोहाएँ पार जाती हैं। और इसी वजहसे बाहरी तह कृष्णपटलसे सख्त मिली रहती है और भीतरी तह विकृत अवस्थामें और मृत्युके बाद अलग हो जाती है।

### रंजित कलातह

रंजित कलातहमें बहुकोणाकृति—अक्सर करके शटकोणाकृति पेशियोंकी एकही तह होती है। ये पेशियाँ आमतौरसे बराबरी की होती हैं, सिर्फ दृष्टिस्थानके भागमें जहाँकी पेशियाँ ऊँची होती हैं कालारंग दिखाई पड़ता है, और दन्तुर ततटपरिणाहके इर्दगिर्द ये बहुत बड़ी और नाहमवार होती हैं। हर पेशी इर्दगिर्द की पेशियोंसे और झुक के पत्रसे सिमेट जैसे जोड़नेके मसालेसे बधी रहती है। हर पंशीमें गोलाकार जीवनबीज होता है और वह आधारतलास्तर के पास दिखाई पड़ता है, और इनमें मेलानिन रंजित द्रव्य जिसको फुक्सीन भी कहते हैं, ज्यादा प्रमाणमें मिलता है, और यह पेशीके भीतरी ओरको होनेसे बाहरका जीवनबीजनाला भाग निर्णय दिखाई देता है। पेशियोंके बाहरी भागमेंका रंजित द्रव्य, कृष्णपटलमेंके रंजित द्रव्यके जैसा दानेदार और गोलाकार होता है, भीतरी भागमेंका रंजित द्रव्य स्फटिककी सूची जैसा भासमान होता है। इन पेशियोंमें वसादार पदार्थके (लिपाईड सबस्टन्स) बुद भी पाये जाते हैं। इन पेशियोंके भीतरी पृष्ठपर प्ररोहाएँ होती हैं जो दृष्टिपटलकी राड तहमें झुसती हैं।

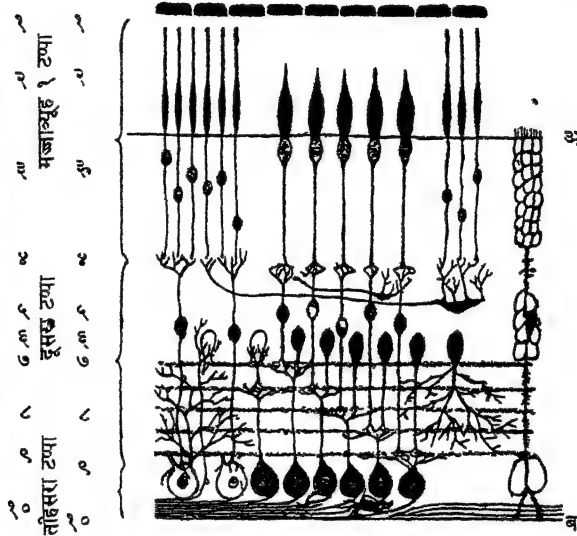
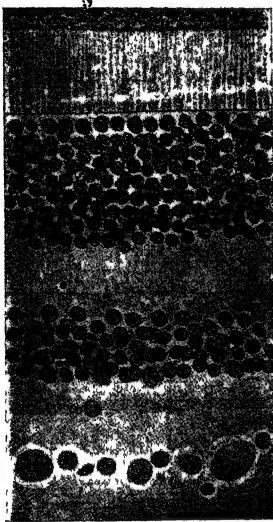
## दृष्टिपटलका पिछला भाग—पार्स आपटिका रेटिना

### स्थूल शरीर

दृष्टिपटलका यह पिछला भाग नेत्रगोलकका असली सवेदनशील—तमीजदार—भाग होता है, जिसीके लिये ही नेत्रगोलकके सब घटक जैसे बने हुए हैं, और ऐसा कह सकते हैं, कि ये सब उसकी हुकम बरदारी करते हैं। यह नाजुक परदा नेत्रगोलकके भीतरी पृष्ठको आस्तर जैसा लगा रहता है। जिन्दी अवस्थामे यह पारदर्शक होता है, लेकिन मृत्युके बाद ५-१० मिनटमे यह सुफेद और कुछ अपारदर्शक होता है। रजित कलातहसे यह ढीलेपनसे लगा रहता है, लेकिन नेत्रबिम्ब और दन्तुरिततट परिणाहके पास सख्त बंधा रहता है और यहा उसमे फर्क होकर वह सामनेकी ओरको तारकातीत पिंडकी कलातह ऐसा जाता है। इसकी

चित्र नं. ११३ दृष्टिपटलका आडा काट

चित्र नं. ११४ दृष्टिपटलकी बनावटके घटक



- (१) रजित कलातह
- (२) राड और कोनकी तह
- (३) बाह्य जीवनबीजकी तह
- (४) बाह्य तन्तुर जालकी तह

- (५) आडी पेशिया
- (६) द्विध्रुव पेशिया
- (७) अमाक्राईन पेशिया
- (८) आन्तर तन्तुर जालकी तह
- (९) मज्जाकदकी पेशियोकी तह
- (१०) ज्ञान तन्तुकी तह

(अ) बाह्य मर्यादक पत्र; (ब) आन्तर मर्यादक पत्र, (क) मूलर का तन्तु।

मोटाई नेत्रबिम्बके पास सबसे ज्यादाह (०.५६ मि. मि.) होती है, और वहांसे परिधिकी ओरको अकसर करके कनपटीकी ओरको ज्यादाह पतला होता जाता है; विषुववृत्तके पास उसकी मोटाई ०.१६ मि. मि. और सामनेके सिरेको ०.१ मि. मि. होती है। दन्तुरित-

**तटपरिणाह** शुक्लकृष्ण संधिके पीछे ६ मि. मि. फासलेपर होता है; लेकिन नासिकाकी ओरको यह फासला ५ मि. मि. होता है यह असमता अक्सर करके जिन सस्तन प्राणियोंके नेत्र बाजूमे होते हैं उनमें ज्यादाह प्रमाणमे दिखाई पड़ती है। इसके किनारकी शकल टेढ़ी होती है, इन दातोकी संख्या १७ ते ३४ तक होती है, उनके आकारमें फरक होता है, कभी कभी इनका अभाव होता है जब आरबीक्युलारिस सिलिआरिसमें और दृष्टिपटलमे गोल किनार दिखाई देती है।

### सूक्ष्म शरीर

दृष्टिपटलकी सूक्ष्म बनावटमे बहुतही नाजुक घटक होनेसे उसका संशोधन सादी तरहसे करना बहुत मुश्किलकी बात होती है। और ध्यानमे रखिये कि मृत्युके पश्चाद जल्द ही इन घटकोंमें गुण-हासज-अवनतावस्था पैदा होती है, दो घटके अन्दर चाक्षुष ज्ञान मज्जामडल पेशियां सुकड़ जाती हैं जिसमें **निम्नल** की गुण-हासकी अवस्था और शून्य स्थान पैदा होते हैं; जीवनबीजकी तहोंमेकी लकिरिया गायब होजाती हैं और सात घंटेके भीतर क्रोम्याटिन भी नष्ट होजाता है। और इसी वजहसे कृत्रिम और अनैसर्गिक भाग भूलसे दृष्टिपटलकी नैसर्गिक अवस्था मानी गयी है।

लेकिन **गालजीने क्रोमसिलव्हर**से अपनी रंगानेकी पद्धति शुरू करनेके बाद और इसी समय **अहर्लिकने मेथिलिन ब्ल्यू**से रंगानेकी तरकीब शुरू करनेसे दृष्टिपटलकी अनेक तहें स्पष्ट दिखाई पड़ने लगी। और इसी समय **रमान थी कजल** के संशोधनसे इस विषयकी नीव पूर्णतया रची गयी।

### दृष्टिपटलकी तहें

दृष्टिपटलमें बाहरीसे भीतरी ओरको नीचे लिखे मुजब तहें होती हैं (चित्र न. ११३-११४ देखिये)।

मज्जातन्तु कलातह	$\left\{ \begin{array}{l} (१) \text{ रंजित कलातह} \\ (२) \text{ राड और कोनकी तह (बासिलरी लेअर)} \\ (३) \text{ बाह्य मर्यादक पत्र (एक्सटरनल लिमिटिंग मेम्ब्रेन)} \\ (४) \text{ बाह्य जीवन बीजकी तह (आउटर न्युकलीय लेअर)} \\ (५) \text{ बाह्य तन्तुर जालकी तह (आउटर प्रेक्विफार्म लेअर)} \end{array} \right\}$	$\left. \begin{array}{l} \text{मज्जाव्यूह} \\ १ \text{ टप्पा} \\ (\text{फोर्ट न्यूरान}) \end{array} \right\}$
मस्तिष्ककी तह	$\left\{ \begin{array}{l} (६) \text{ आन्तर जीवन बीजकी तह} \\ (७) \text{ आन्तर तन्तुर जाल (रेटिक्युलर) की तह} \\ (८) \text{ मज्जाकंद की पेशियोंकी तह (ग्यांगलियन सेल लेअर)} \\ (९) \text{ ज्ञानतन्तु की तह (नर्व फायबर लेअर)} \\ (१०) \text{ आन्तर मर्यादक पत्र (इन्टरनल लिमिटिंग मेम्ब्रेन)} \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} \text{मज्जाव्यूह} \\ २ \text{ टप्पा} \\ \text{मज्जाव्यूह} \\ ३ \text{ टप्पा} \end{array} \right\}$

इन कुल घटकोंके बाहरीका संज्ञाग्राहक मज्जातन्तु कलातह, और भीतरीका मस्तिष्क का भाग ऐसे दो संस्थान हो सकते हैं। भीतरके भागका कार्य मस्तिष्कके कार्य जैसा होता है, और इसकी बनावटमे ही मस्तिष्क जैसे ही मज्जातन्तु और आधार घटक होते हैं।

#### (अ) संज्ञाग्राहक मज्जातन्तुकी कला तह

संज्ञाग्राहक मज्जातन्तु की कलातहकी बनावटके तीन भाग हो सकते हैं—सषके बाहर अन्तिम इन्द्रिय, फिर जीवन बीज, और भीतरकी अन्तिम तन्तु। हरएक अलग तह मालूम होती है। अन्तिम इन्द्रिय दो किस्मके होते हैं, जो राड और कोनकी बाहरी तहमे (बासिलरी लेअर) होते हैं; इस तहकी मोटाई ४० मायक्रान होती है। इस तहके नीचे जीवनबीजोंकी तह—बाह्य जीवन बीजोंकी तह—होती है; इसकी मोटाई ४० से ५० मायक्रान होती है। इनके अन्तिम तन्तु नीचे जाकर मस्तिष्ककी तह के तन्तुओसे मिलते हैं; जिससे बाह्य-तन्तुर जालकी (कजलकी तह) बनती है (इसी तहको मूलर की इन्टर न्युकलीयर लेअर यानी जीवनबीजोंकी दरमियानकी तह और स्कुल्ड्सका बाह्य दानेदार तह भी कहते हैं)। राड और कोनकी तहके नीचे मूलर के धारक तन्तुओके आडे भागके सिरे पारस्परिकसे मिलनेसे बाह्य मर्यादक पत्र (एक्सटरनल लिमिटिंग मेम्ब्रेन) बनता है।

इस कलातहमे रक्तवाहिनियोका अभाव होता है। इनको कृष्णपटलकी केशिनियोमेसे पारपृथक्करणसे लहुरस बाहर आनेसे खुराक मिलता है।

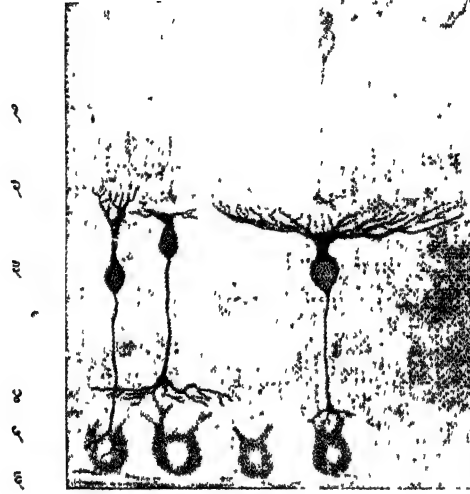
#### संज्ञाग्राहक मज्जातन्तु कलातहके मौलिक तत्त्व

**राड**—राड घटकोंकी पेशियां लम्बी बारीक होती हैं जिनके दो भाग हो सकते हैं—एक बाहरीका डट्टा जैसा भाग और दूसरा भीतरका तन्तु जैसा जिसपर पेशीका जीवन बीज होता है। डट्टा नाजुक नलिका होती है जिसके भी समसमान आकारके और २० मायक्रान चौड़ाईके दो भाग होते हैं। इसके बाहरीके भागमें लम्बी दरार और आडी रेखाएँ दिखाई देती हैं जो कई लोगोके मतानुसार अलग अलग चपटी तश्तरीयां जैसी होती हैं और अन्य लोगोके मतानुसार यह दृश्य, तन्तु पेच जैसा होनेसे पाया जाता है। इस भागमें हक्-चाक्षुष नील लोहित पिंग (व्हिज्युअल परपल—न्हाडापसिन) होता है और इसका ऐन्द्रिय कार्यमे महत्त्व होता है जिसका बयान अन्य भागमें करेंगे। भीतरका तन्तुर भाग अति नाजुक होकर वह राडके जीवनबीज और जीवन रसदार कणके आवरणके छिद्रमेसे पार जाता है और बाह्य तन्तुरजालकी तहमे गोलीदार बनकर खतम होता है जिसके इर्दगिर्द द्विध्रुव पेशीके तन्तुकी शाखाएँ फैल जाती हैं।

**कोन**—कोन पेशियोंमे राड पेशियोके जैसा ही रचना सादृश दिखाई पड़ता है; तो भी दृष्टिपटलके परिधि भागमे वे राड पेशियोसे आवे आकारकी और कुछ उनसे मोटी होती हैं। इसके बाहरके भागका आकार शंकु जैसा होता है, वह छोटा होना है लेकिन रंजित कलातह तक जा पहुँच सकता है। लेकिन इसका विशेष यह होता है कि इसमें चाक्षुष नीललोहित पिंगका अभाव होता है। इसका भीतरी भाग सापेक्षतासे राडके इसी भागकी अपेक्षा ज्यादा मोटा होता है, इसका तन्तुर भाग ज्यादा मोटा होता है और इसमें एकके

बदले अनेक तन्तु होते हैं। **कोन तन्तु** ज्यादा छोटा और मोटा होता है, और **कोन कण** का जीवन बीज बड़ा होता है और इसमें राड कणकी अपेक्षा ज्यादा जीवनरस दिखाई पड़ता है। कोन तन्तु छोटे होनेसे कण बाह्य पत्रके बिलकुल नीचे रहते हैं। कोन तन्तु नाजुक शाखाओमें खतम होते हैं जिनके इर्दगिर्द द्विध्रुवपेशियोंके तन्तु फैलते हैं।

चित्र नं. ११५ द्विध्रुवपेशियां ( गालजीका रंग ) ग्रीफके अनुसार



- (अ) राड द्विध्रुव ; (ब) कोन द्विध्रुव  
(क) अतिवृहन् द्विध्रुव-जायन्त द्विध्रुव पेशि  
(१) राड और कोनके जीवन बीज  
(२) बाह्य तन्तुर जालकी तह  
(३) द्विध्रुव पेशिया-भीतरी जीवन बीज की तह  
(४) आन्तर तन्तुर जालकी तह  
(५) मज्जाकंदकी पेशियोंकी तह  
(६) शान तन्तुकी तह

अ ब क

राड और कोनकी संख्या दृष्टिपटलके भिन्न भिन्न भागोंमें भिन्न सी होती है। दृष्टि-स्थान केन्द्रमें सिर्फ कोन ही होते हैं और इनका आकार इस जगह कुछ राडके आकार जैसा दिखाई पड़ता है। परिधिके भागकी ओर इनकी संख्या घटती जाती है लेकिन दन्तुरिततट परिणाहके पास इनकी संख्या बढ़ जाती है; ऐसा माना गया है कि कोनकी कुल संख्या ७०,००,००० होती है जिनमेंसे तेरह हजार (१३,०००) पीत लक्ष्यमें दृष्टि-स्थानमें और चार हजार (४,०००) दृष्टिस्थान केन्द्रमें होती है। राडकी संख्या साढ़ सात कोटीसे सतराह कोटी होती है ऐसा माना गया है।

### (ब) मस्तिष्ककी तह

मस्तिष्ककी तहकी रचना उल्लेखन मिश्र-स्वरूप की होती है। बाह्य तन्तुर जालकी तह राड और कोनके तन्तुके सिरेमें नीचेके द्विध्रुव पेशियोंके तन्तुओंके सिरे मिलनेसे बनती है। इनमें धारक पेशियोंके तन्तु भी पाये जाते हैं। इस तहके बाहरीके दो तृतीयांश भागमें लम्बे समानान्तर तन्तु और भीतरी एक तृतीयांश भागमें जाला जैसा दिखाई पड़ता है। इसकी मोटाई २० μ होती है। इसके नीचे कुल पेशियोंसे भरी हुई आन्तर जीवनबीज की तह होती है। इस तहमें तीन तरहकी पेशियोंके जीवनबीज होते हैं—(१) द्विध्रुव पेशियां जिनमेंसे आक्षुष संज्ञाका मार्ग मज्जाकंद पेशियोंमेंके मार्गसे मुदामी होता है।

**सहकारी पेशियां** जिनसे दृष्टिपटलके घटक अन्योन्यसे जुड़े रहते हैं। **आडी और अमाक्राइन पेशियां**; और **मूलरके** धारक तन्तुओंकी जीवनरसदार, पेशियोंके जीवन बीज होते हैं। इसकी मोटाई ३०  $\mu$  होती है।

इस जीवन बीजकी तहकी तीन अलग अलग स्पष्ट सफे दिखाई पड़ती है—बाहरी आडी पेशियोंकी, दरमियानकी द्विध्रुव पेशियोंकी और भीतरी अमाक्राइन पेशियोंकी सफ़। इन पेशियोंकी असलमें, द्विध्रुव और अमाक्राइन पेशियोंकी अक्षरेषाओंका मज्जाकंद पेशियोंके ऊपर जानेवाले मज्जातन्तुओंसे संयोग होता है। और इस संयोगसे **आन्तर तन्तु जालकी तह** बनती है चित्र नं. ११५ देखिये। इस तहकी मोटाई ३६  $\mu$  होती है और रचना जालादार होती है जिसकी अनेक सफें मालूम होती है। इस तहके नीचे **मज्जाकंद पेशियोंकी तह** होती है; इसकी मोटाई १० से २० होती है और इस तहमें पेशियोंकी एक ही सफ होती है, और इन पेशियोंके दरमियान मकड़ीके आकारकी मज्जाधारक पेशियां (न्युरोनिलयासेल्स) पायी जाती हैं। इन पेशियोंकी अक्षरेषाएँ ज्ञानतन्तुकी तहमें जानेसे, चाक्षुष संवेदना मार्ग आन्तर तन्तुर जालसे ज्ञानतन्तुतक मुदामी होता है। आखरी तह **ज्ञानतन्तुकी तह** होती है। यह तह, यद्यपि इसमें कुछ मज्जाधारक पेशियां होती हैं तो भी असलमें ज्ञानतन्तुओंकी बनी है। ये ज्ञानतन्तु ज्यादातरसे, मज्जाकंद पेशियोंसे पैदा होनेसे, केन्द्रगामी (सेन्ट्रीपिटल) होते हैं और इनसे चाक्षुष संवेदना दृष्टिरज्जुद्वारा मस्तिष्कको जा पहुँचती है। इनमेंके कुछ नाजुक तन्तु केन्द्रत्यागी (सेन्ट्रीफ्युगल) होते हैं, और मज्जाकंद पेशियोंसे पार हो कर अमाक्राइन पेशियोंके या तन्तुर जालके इर्दगिर्द फैल जाते हैं। ये सब तन्तु दृष्टि रज्जुमें जानेके लिये त्रिज्या जैसे जाते हैं; और इसी वजहसे नेत्रबिम्बके पास यह तह ज्यादातर २० से ३०  $\mu$  मोटा होता है। लेकिन यहाँसे परिधिकी ओरको इसकी मोटाई कमतर होती जाती है; दन्तुरिततट परिणाहके पास इसको मज्जाकंद पेशियोंकी तहसे जानना मुश्किल होता है। दृष्टिपटलकी नैसर्गिक अवस्थामें इन ज्ञानतन्तुओं पर वसादार मायलिन आवरणका अभाव होता है। यह आवरण शुक्लपटके चालन पत्रके पास उन पर चढ़ता है। दृष्टिपटलकी कुल तहोंमेंसे **मूलरके** धारकतन्तु पार जाते हैं, इनके भीतरी सिरे ज्ञानतन्तुकी तहकी भीतरी ओरको पारस्परिकसे मिलनेसे उनका एक पत्र बनता है; जो **आन्तर मर्यादक पत्र** बनता है। इस पत्रसे दृष्टिपटल स्फटिकद्रव्य पिंडसे अलग रहता है।

इन तहोंको रक्तका खुराक दृष्टिपटलकी रोहिणियोंसे मिलता है। जिनकी केशिनियां आन्तरजीवन बीजकी तह तक जा पहुँचती हैं। इन रोहिणियोंका विशेष यह होता है कि इनकी शाखाएँ पारस्परीकसे मिलती नहीं। ये अन्तिम इन्द्रिय जैसी होती हैं और इनके इर्दगिर्द लसिकावकाशकेही आवरण होते हैं।

**मस्तिष्क संबंधीकी तहोंके मौलिक तत्त्वः**—इनके कार्यके अनुसार तीन संस्थान बनते हैं।

(१) **संज्ञावाहक संस्थानः**—इसमें द्विध्रुव पेशियां और मज्जाकंद पेशियोंका समावेश होता है।

(अ) **द्विध्रुव पेशियां:**—इन पेशियोंके पिंड आन्तर जीवन बीजकी तहमे होते हैं और इनकी **राडवाली** द्विध्रुव पेशिया और **कोनवाली** द्विध्रुव पेशि ऐसी दो किस्म होती है। **राडवाली द्विध्रुव पेशीका** जीवनबीज ब्रडा होता है। इससे तन्तुकी अनेक खडी तौरकी शाखाएँ बनती है जो अनेक राडके गोलीदार सिरेके इर्दगिर्द फैलती हैं। इसकी अक्षरेषा आन्तर तन्तुर जालमेंसे पार जाकर मज्जाकंद पेशीकी शाखाओसे मिलती है। **कोनवाली द्विध्रुव पेशी** इनके ऊपरसे आडी तौरकी शाखाएँ निकलती हैं जो कोनकी अक्षरेषाकी शाखाओसे मिलती है, कोनवाली एक द्विध्रुव पेशीका संजोग एकही कोनकी पेशिओसे होता है; इसकी अक्षरेषा नीचेकी मज्जाकंद पेशीकी शाखाओसे आन्तर तन्तुरजालकी तहमें मिलकर खतम होती है। इनके सिवा इस तहमें कुछ बृहन द्विध्रुव पेशियां होती हैं जिनका जीवनबीज सूची स्तंभाकार होता है (चि. नं. ११५ देखिये)।

(ब) **मज्जाकंद पेशियां:**—इनमेसे और बहु ध्रुववाली पेशियोंसे चाक्षुष संज्ञावाहक मार्ग आगे जाता है। इन पेशियोंसे आन्तर तन्तुर जालकी तहमे शाखाएँ जाती हैं, और इनकी अक्षरेषाएँ दृष्टिरज्जुमेसे जाकर मस्तिष्कको जा पहुँचती हैं। इनको रंगानेकी तरहके अनुसार इनके स्तरीभूत और सार्वत्रिक फैली हुई डिससेमिनेटेड जैसी पेशिया दिखाई पड़ती है।

## (२) संयोगी या इत्तफाककी पेशियोंका संस्थान (असोसिएशन एलिमेंट्स)

इस संस्थानमें आडी पेशियां और अमाक्राईन पेशियां ऐसी दो किस्मकी पेशियां होती हैं।

(अ) **आडी पेशियां:**—आन्तर जीवन बीजकी तहमें पायी जाती है। इनमेंकी कुछ छोटी बाहरकी आडी पेशियां होती हैं जिनकी प्ररोहा बाह्य तन्तुरजालकी तहमे जाती हैं और कुछ बडी भीतरकी आडी पेशियां होती हैं, जिनमेकी कई की प्ररोहा आन्तर तन्तुर जालकी तहमें जाती है। इन प्ररोहाओंका मीलन कुछ फासले तक फैलकर आखिर उनकी उलझनकी—मिश्र स्वरूपकी—बनावट होती है जो आडे समतलमें रहती है।

(ब) **अमाक्राईन पेशियां:**—इन पेशियोंके जांबके आकारके जीवन बीज की मुदामी तह आन्तर जीवन बीजकी तहकी भीतरी ओरको होती है। इनकी प्ररोहा आन्तर तन्तुर जालमेंसे पार जाकर उनका मज्जाकंद पेशियोंकी तन्तुओंसे संजोग होता है। इन पेशियोंकी तीन किस्म होती हैं—स्तरीभूत, सार्वत्रिक फैली हुई और इत्तफाककी यानी मेलकी पेशियां (असोसिएशन सेलस)।

स्तरीभूत अमाक्राईन पेशियां इनकी एक ही अन्तिम शाखा आन्तर तन्तुजालकी तहमें जाती है; सार्वत्रिक फैली हुई पेशियां जिनके अन्तिम शाखाओका मीलन आन्तर तन्तुरजाला तहमें होता है, और संयोगी पेशिया जिनकी शाखा उपशाखाएँ आन्तर तन्तु जालमें, और इसकी लम्बी अक्षरेषा आन्तर तन्तु जालमेंसे होकर आन्तर जीवन बीजकी तहमे जाता है और इनका संयोग केन्द्रत्यागी तन्तुओंसे होता है।

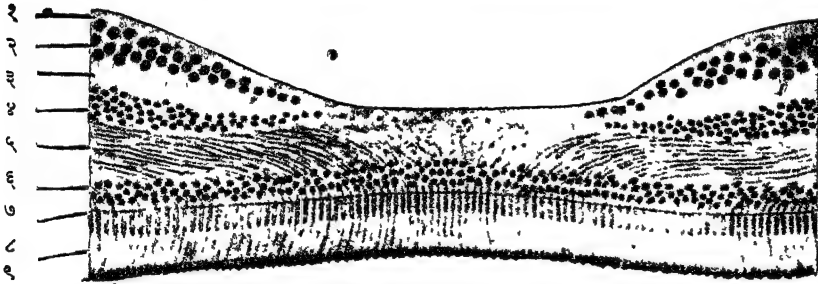


### (३) धारक मज्जा पेशियोंका (ससटेनटाकुलर न्युरोगालिया सेल्स)

**संस्थान :** दृष्टिपटलकी बनावटमें (अ) मूलर्स के तन्तु अहम होते हैं। ये लम्बी पेशिया होती हैं। और वे दृष्टिपटलकी, कुल तहोमेसे सीधी त्रिज्या जैसी जाती है, सिर्फ दृष्टिस्थान केन्द्रके भागमे वे तिरछी होती हैं। इन पेशियोंके जीवन बीज आन्तर जीवन बीजकी तहमे होते हैं। इन पेशियोंमें जीवनरस ज्यादा होता है और उनमे निश्चल के कण पाये जाते हैं। जिसकी वजहसे उनको अन्य मज्जापेशियोंके जीवन बीजसे जान सकते हैं। इन पेशियोंसे दोनो दिशाको तन्तु जाते हैं। इन तन्तुओसे आडी शाखाएं निकलती हैं जिनका जीवन बीजकी तहोमे जाला जैसा बनता और तन्तुर तहोके पृष्ठ पर वे समानान्तर रहती हैं। इनसे मज्जाकंद पेशियोंको या ज्ञानतन्तुकी तहको तन्तु नहीं मिलते, लेकिन कभी मिलते भी हो तो बिल्कुल कमतर तादादमें। राड और कोनकी तहके समतलपर उनकी सिरे पारस्परिकमे मिलकर उनका बाह्य मर्यादक पत्र बनता है। इनके भीतरी सिरे पारस्परिकसे मिलनेसे आन्तर मर्यादक पत्र बनता है। भीतरी सिरोंसे पहले बेसल कोन्स या फुट प्लेटसे होते हैं जिनके संयोगसे आन्तरमर्यादक पत्र बनता है।

(ब) मकड़ी पेशियां (स्पाइडर सेल्स) असलमे ज्ञानतन्तुकी तह और मज्जाकंद पेशियोंकी तहमे अकसर करके दृष्टिरज्जुके शीर्षके नजदीक पायी जाती हैं। इनके पेशीपिंड कमतर आकारके होते हैं, जिनसे लम्बी, नाजुक तन्तुर प्ररोहा निकलकर वे चारों दिशाको मिल जाती हैं।

चित्र नं. ११६ दृष्टिस्थान या पीतलक्ष्यके केन्द्रमेका काट



- |                           |                        |
|---------------------------|------------------------|
| (१) ज्ञानतन्तुकी तह       | (५) हेनलेकी तन्तुर तह  |
| (२) मज्जाकंद पेशियोंकी तह | (६) बाह्य जीवन बीज तह  |
| (३) आन्तर तन्तुर जाल तह   | (७) बाह्य मर्यादक पत्र |
| (४) आन्तर जीवन बीज तह     | (८) राड और कोनकी तह    |
| (९) रंजितकला तह           |                        |

### दृष्टिपटलके दृष्टिस्थानका या पीत लक्ष्य का भाग

नेत्रगोलकके पिछले ध्रुवकी ओरके दृष्टिपटलके भाग की रचना और तोरसे बनी है जिससे दृक्शक्तिकी तीव्रताको खास मदद मिले। इसीके लिये दृष्टिपटलको मस्तिष्क संबंधीकी तहोसे पायी जानेवाली तहें फैल जाती हैं और उनके साथकी रक्तवाहिनियोंका इस स्थानमें अभाव होनेसे प्रकाश, किसी भी तरहकी रुकावट बिना संज्ञाग्राहक घटकोंको जा पहुंचता है;

और इसीसे आँधे दृष्टिपटलके गैर फायदे नाकाम होजाते हैं। और इसके सिवा इस स्थानमे मज्जातन्तु कलातहमे फर्क होकर सिर्फ कोन घटक पाये जाते हैं। इस भागके समकेन्द्रिक तीन क्षेत्र होते हैं। (अ) दृष्टिस्थान या पीत लक्ष्य; (ब) राड सिवा क्षेत्र; (क) दृष्टिस्थान।

### केन्द्र

(अ) **दृष्टिस्थान या पीत लक्ष्य** (म्याकुला लूटिया, यलो स्पॉट) इस क्षेत्रकी असली बात यह होती है कि इस भागके मस्तिष्ककी तहोंमे पीला रजित द्रव्य होता है। ये तहे केन्द्रकी ओरको गायब हो जानेकी वजहसे केन्द्रस्थ भाग फीका मालूम होता है। यह रजित द्रव्य लाल रंग सिवा प्रकाशसे अच्छा दिखाई पड़ता है, और काली चमड़ीवाले लोगोंमे भी दिखाई पड़ता है ऐसा **डिम्बर** का मत है। **शिवलेरो** और **पोलक**के मतानुसार उम्र बढ़ती जानेसे यह ज्यादा काला होता जाता है, और मृत्युके बाद भी अच्छा दिखाई पड़ता है। **गुलस्ट्रान्ड** के मतानुसार यह मृत्युके पश्चात का फर्क है; लेकिन रंग शोषणकी वजहसे यह जिन्दी अवस्थामे भी पाया जाता है। दृष्टिपटलकी स्थानभ्रष्टताकी अवस्थामें यह दिखाई पड़ता है ऐसा **कोमबर्ग** का शोध है।

**दृष्टिस्थान या पीत लक्ष्यकी सूक्ष्म रचना** (चित्र न ११६) दृष्टिस्थानकी रचनामे ध्यानमें रखनेकी असल बात यह होती है कि इसमें सज्ञाग्राहक मज्जातन्तु कलातहके मौलिक तत्त्वोंमेंके सिर्फ कोन घटक पाये जाते हैं। लेकिन ये इतने छोटे और नाजुक होते हैं कि उनका राड घटकोसे बहुत साम्य दिखाई पड़ता है। इनकी एकके ऊपर एक रची हुई अनेक तहें होती है, इस रचनामे ये तिरछे जैसे रहते हैं और इनके लम्बे तन्तु मध्यभागसे कमान करके समतलको समानान्तर जैसे जाते हैं। जिससे उनकी आडी जैसी रचना दिखाई पड़ती है, और इसी रचनाको **हेनलेकी तन्तुर तह** नाम दिया गया है। इन तन्तुओंकी इस रचना की वजहसे दृष्टिस्थानके मध्यभागमे खात बनती है जिसमें अन्य भीतरी तहोंका अभाव होता है। दृष्टिस्थानके घेरेके पास ये तहे दिखाई पड़ती हैं और यहां मज्जाकंद पेशियोंकी जिनका दृष्टिस्थानके कोन घटकोसे संजोग होता है पांच या छः सफे होते हैं। कोनके तन्तुओंकी दिशाके अनुसार **मूलर**के तन्तुओंकी दिशा होजाती है। **हेनले** के तन्तु और मज्जाकंद पेशियोंके जमावसे इस जगह जो गोल क्षेत्र बनता है उसीको **शिनिट्स** ने **मध्यक्षेत्र** (एरिया सेन्ट्रालिस) नाम दिया है।

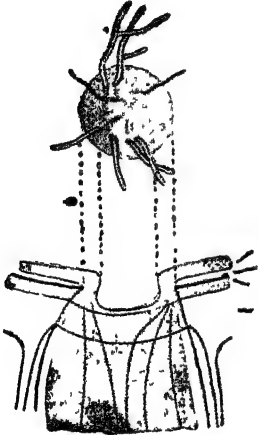
### दन्तुरिततटपरिणाह (ओरा सिराटा)

दृष्टिपटलके परिधि भागके घेरेमें, जिसको दन्तुरित तटपरिणाह नाम दिया है, उसकी सब तहें गायब होजाती हैं; इन संमिश्र तहोंके बदले सिर्फ एक पेशीकी तह बनती है जो तारकातीत पिंडके पृष्ठपर रंगहीन पेशियोंकी तह जैसी आगे जाती है।

**नेत्रबिम्ब-दृष्टिरज्जु शीर्ष-(आपटिक डिस्क-आपटिक प्यापिला):**—दृष्टिपटलमें ध्यानमें रखनेकी और एक बात होती है। दृष्टिस्थानकी नासिकाकी ओरको करीब ०.८ मि. मि. ऊंचाई पर दृष्टिपटलके ज्ञानतन्तु दृष्टिरज्जु बननेके लिये एकत्रित होते हैं। यह स्थान दृष्टिपटलके समतलसे कुछ उभरा हुआसा मालूम होता है। यह नासिकाकी

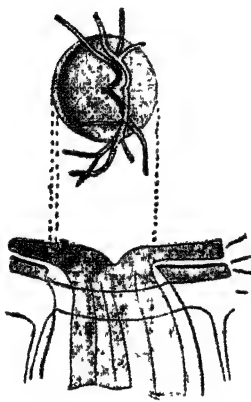
ओरको, यहां सबसे ज्यादाह ज्ञानतन्तु होनेसे, ज्यादाह मोटा और उभरा हुआ होता है। यहां ये ज्ञानतन्तु दृष्टिरज्जु बननेके लिये समकोण करके बाहर जाते हैं जिससे बीचके भागमे एक खात सी होती है जो नासिकाकी ओरको, ज्यादाह तन्तु होनेसे, किंचित कनपटीकी ओरको ढकेली हुई होती है। इस खातमेसे दृष्टिपटलकी रौहिणिया, उसकी नासिकाकी बाजूको लगी हुई दृष्टिपटलपर आती है। दृष्टिपटलके इस स्थानको **नेत्रबिम्ब** या **दृष्टिरज्जु** शीर्ष कहते हैं। इसका आकार साधारणतया शुक्लकृष्ण नाली, जिसमेसे दृष्टिरज्जु बाहर जाता है, उसपर अवलम्बित रहता है। इस नालीके मुखके व्यासका औसत नाप १५ मि. मि. (१.२६ से १.६) होता है। मुख यदि इससे तंग हो तो नेत्रबिम्बकी खात कीप जैसी मालूम होती है; यदि बड़ा हो तो वह चपटी, ज्वालामुखी पर्वतके मुख जैसी प्राकृतिक प्याले जैसी (चित्र नं. ११७) होती है; यदि बहुतही तग हो तो खात उभार जैसी मालूम होती है क्योंकि इस जगह कुल ज्ञानतन्तु जमे हुए होते हैं जब दृष्टिरज्जु दाहका आभास (सूडो आपटिक न्यूरायटिज) होता है।

चि. नं. ११७



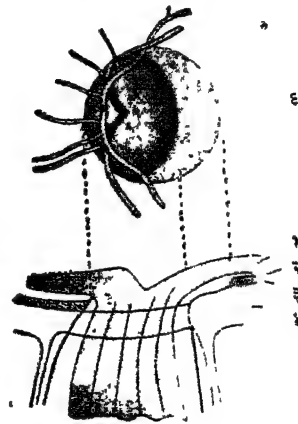
प्राकृतिक प्याला

चि. नं. ११८



(५) शुक्ल पटलका वलय

चि. नं. ११९



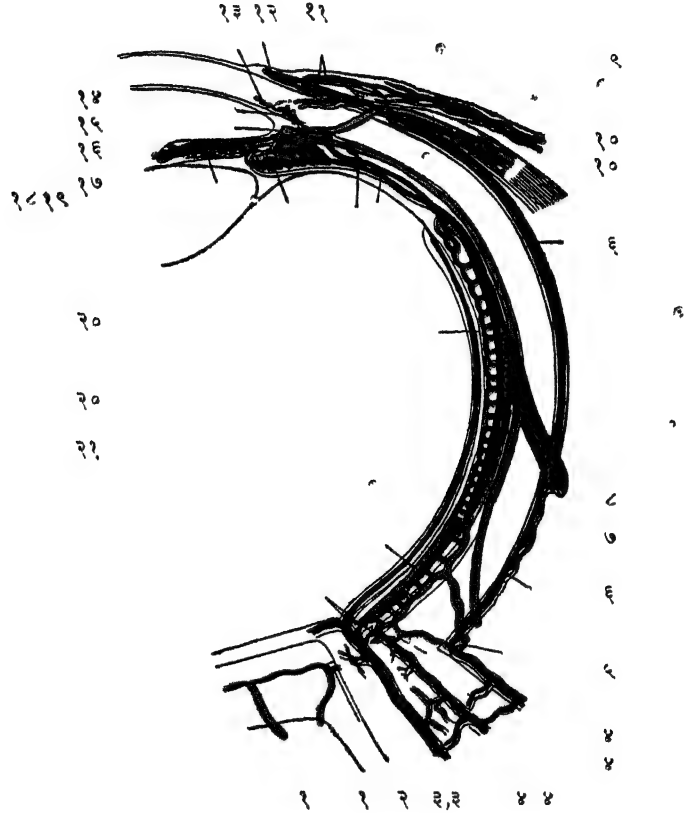
(६) चंद्रकोर

(१) दृष्टिपटल; (२) रंजित कला तह, (३) कृष्णपटल; (४) शुक्लपटल।

दृष्टिरज्जुके नजदीक दृष्टिपटलकी तहे गायब होजाती हैं। इससे तीन अलग अलग दृश्य दिखाई पडना संभाव्य होता है : (१) कृष्णपटल और रंजित तह जब दृष्टिरज्जुतक नही पहुंचते तब नेत्रबिम्बके घेरेको शुक्लपटलका सुफेद वलय दिखाई पडता है (चित्र नं. ११८) यदि यह अवस्था बडी हो तो वह भाग चंद्रकोर जैसा दिखाई पडता है। यह चंद्रकोर साधारणतया कनपटीकी ओरको दिखाई पडती है (चि. नं. ११९)। (२) यदि रंजित द्रव्य नेत्रबिम्बके इर्दगिर्द ज्यादाह जमा हो तो शुक्लपटलके सुफेद वलयके बदले काले रंगका वलय दिखाई पडता है जिसको गलतसे कोई कोई कृष्णपटलका वलय कहते हैं। (३) इसमे

रजित कलातह नेत्रबिम्बसे कुछ फासले पर खतम होजानेसे वह जगह कृष्णपटलसे आच्छादित होती है और वह भाग कृष्णपटलके वलय या कोर जैसा भासमान होता है ।

चित्र नं. १२० नेत्रगोलकके रक्त संचयकी तदबीर (लेबर)



(१,१) तारकातीत पिंडकी पश्चिमी छोटी रोहिण्या, (२) ता. पि. की पश्चिमी छोटी रोहिणीकी दृष्टिरज्जु शाखा, (३,३) मध्य रोहिणी और नीला, (४,४) दृष्टिरज्जुके भीतरी और बाहरी आवरणकी शाखाएँ, (५) ता. पि. की पश्चिमी छोटी नीला, (६,६) परिशुक्रपटलकी शाखा, (७) तारकातीत पिंडकी पश्चिमी लम्बी रोहिणी, (८) आवर्त नीला, (९) ता. पिंडकी पुरो रोहिणी और नीला, (१०,१०) शुक्रास्तरकी पश्चिमी रोहिणी और नीला, (११) शुक्रास्तरकी पुरोरोहिणी और नीला, (१२) शुक्रकृष्ण संधिके पासका जाला, (१३) स्केमकी नाली, (१४) ता. पि. की स्नायुकी नीलाकी शाखा, (१५) तारकाका बृहन् रोहिणी वलय, (१६) तारकाकी रक्तवाहिनिया, (१७) ता. पि. प्ररोहा, (१८) ता. पिंडकी स्नायुकी पुरो नीलाकी आवर्त शाखा, (१९) कृष्णपटलकी पुरावर्त रोहिणी शाखा, (२०,२०) कृष्णपटलकी केशिनिया, (२१) कृष्णपटलकी रक्तवाहिनिया और दृष्टिरज्जुकी रक्तवाहिनियोंका संजोग ।

### नेत्रगोलककी रक्तवाहिनियां

नेत्रगोलकमेकी रक्तवाहिनियोंके दो संस्थान होते हैं: कृष्णमंडलका संस्थान और

दृष्टिपटलका संस्थान, जो प्राकृतिक और विकृत दृष्टिसे बिल्कुल अलग अलग होते हैं; अलबत्ता **लेबर** के मतानुसार उनमें कुछ जगह, केशिनियोका संजोग होता है लेकिन आमतौरसे यह घटना नहीं पायी जाती। दोनों संस्थानका उगम **चाक्षुष रोहिणी**से होता है।

#### कृष्णमंडलका रुधिराभिसरण संस्थान (सिलियरी सरक्युलेशन)

इस संस्थानसे नेत्रगोलकके, दृष्टिपटल और दृष्टिरज्जुके कुछ भागके सिवा अन्य, सब घटकोंको रक्तकी भरती होती है। इस संस्थानकी रक्तवाहिनियोंके दो भाग होते हैं।

(१) **तारकातीत पिंडकी पश्चिमी रोहिणियां**—इनका उगम चाक्षुष रोहिणीसे दो अलग शाखाओंसे या ६ से ८ शाखाओंका एक मेला जैसा होता है। उगम किसी भी तरहसे हो, नेत्रगोलकके पिछले ध्रुवके पास इनकी करीब २० उपशाखाएँ बनती हैं जो परिशुक्लपटलके घटकोंको रक्तकी भरती करनेके बाद शुक्लपटलमेसे तिरछी जैसी नेत्रगोलकमें घुसती है। इनमेंसे बहुतेरी दृष्टिरज्जुके इर्दगिर्दके वलयमेसे जाती है जिनको **तारकातीत पिंडकी पश्चिमी छोटी रोहिणियां** कहते हैं; और इनमेसे दो बड़ी रोहिणियां नेत्रगोलकके आडे रेषांशमे पहलेकी कुछ बाहरी ओरको शुक्लपटलमेसे घुसती हैं जिनको **तारकातीत पिंडकी पश्चिमी लम्बी रोहिणियां** कहते हैं (चित्र नं. १२०, अंक ७)।

**तारकातीत पिंडकी पश्चिमी छोटी रोहिणियां** दो भागको रक्तकी भरती करती हैं:—

(अ) इन रोहिणियोंकी संख्यामेसे ज्यादातर सीधी कृष्णपटलमें घुसकर उसके पिछले आधे भागको रक्तकी भरती करती हैं जिनकी शाखा और उपशाखाओंके दो दो भाग बनकर वे कृष्णपटलकी केशिनियोतक अन्दर घुसती जाती हैं।

(ब) इनमेकी कुछ दृष्टिरज्जुकी ओरको जाकर पारस्परिकसे मिलती हैं जिससे दृष्टिरज्जुके धरेपर रोहिणी वलय—**इनका रोहिणी वलय**—बनता है: इसका **दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणी**के साथ संयोग होता है और इससे दृष्टिरज्जुके नजदीकके भागको, उसके पाया-मिटर आवरणको और चालन परदेको रक्तकी भरती होती है।

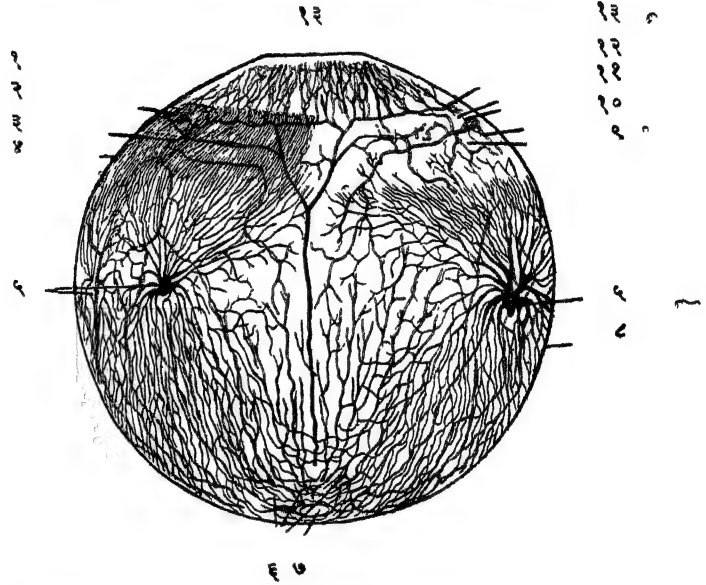
**तारकातीत पिंडकी पश्चिमी लम्बी रोहिणियां** दो होती हैं: एक भीतरी ओरकी और दूसरी बाहरकी ओरकी। ये दोनों तारकातीत पिंडकी मज्जारज्जुके साथ कृष्णपटलके बाहरी अवकाशमेसे आगे जाती हैं, और तारकातीत पिंडके नजदीक उन दोनोंकी दो दो शाखाएँ बनती हैं जो तारकातीत पिंडकी स्नायुमें घुसती हैं। यहां ये शाखाएँ पारस्परिकसे और तारकातीत पिंडकी पुरो रोहिणियोंकी शाखाओंसे मिलनेसे उनका **तारकाका बृहत् रोहिणी वलय** बनता है (चित्र नं. १२०, अंक १५)।

(२) **तारकातीत पिंडकी पुरो रोहिणियां**—साधारणतया इनकी संख्या सात होती है; इनका उगम चाक्षुष रोहिणीकी सरल स्नायुओंको जानेवाली शाखाओंसे होता है। इन स्नायुकी कण्डशोके साथ दो शाखाएँ होती हैं: सिर्फ बाह्य सरल चालनी स्नायुके

कण्डराको एक ही शाखा होती है। ये शाखाएँ शुक्लपटलमे समकोणमे घुसकर तारकातीत पिंडकी स्नायुके पार जाकर तारकातीत पिंडकी पश्चिमी रोहिणियोंकी शाखाओसे मिलती हैं जहां तारका वृहन् रोहिणी-वलय बनता है (चित्र नं. १२०, अंक १०)।

**तारकाका वृहन् रोहिणीवलयः**—इससे कृष्णमंडलके सामनेके भागको रक्तकी भरती होती है। इसकी असली शाखाएँ—(१) तारकातीत पिंडकी स्नायुको जानेवाली, (२) तारकातीत पिंडकी प्ररोहाओंको पीछेसे जानेवाली शाखाएँ, (३) कृष्णपटलके सामनेके भागको जानेवाली आवर्तक या पुनरागामी शाखाएँ जिनकी सख्या दससे बारा होती है; (४) तारकापर जानेवाली शाखाएँ जिनसे **तारका का लघु रोहिणी वलय** बनता है। इस वलयसे कनीनिकाकी ओरको त्रिज्ज्जा जैसी शाखाएँ जाती हैं।

चित्र नं. १२१ कृष्णमंडलकी रक्तवाहिनिया (लेबर)



- |   |   |
|---|---|
| (१) तारकाकी रक्तवाहिनिया                  | (८) कृष्णपटल                                      |
| (२) तारकातीत पिंडकी प्ररोहाओंकी रोहिणिया  | (९) तारकातीत पिंडकी स्नायु की रोहिणी              |
| (३) तारकातीत पिंडकी आवर्तक रोहिणिया       | (१०) तारकातीत पिंडकी पुरो नीला                    |
| (४) आराबिक्युलस सिलियारिस                 | (११) तारकातीत पिंडकी पुरो रोहिणी                  |
| (५) आवर्त नीला                            | (१२) तारकाका वृहन् रोहिणी वलय                     |
| (६) तारकातीत पिंडकी पश्चिमी छोटी रोहिणिया | (१३) तारकातीत पिंडकी पश्चिमी लम्बी रोहिणी की शाखा |
| (७) दृष्टिरज्जु                           |   |

दृष्टिपटलकी संज्ञाग्राहक कलातहको, अप्रत्यक्ष रीतीसे, कृष्णपटलकी केशिनियोंमेंसे पारपृथक्करणसे रक्तकी भरती होती है यह पहले ही कहा है। उनके जाले दृष्टिस्थानके पास ज्यादा मोटे होते हैं, और कई विकारोंमें सिर्फ इसी भागकी विकृति दिखाई देनेसे, अनुमान कर सकते हैं कि इसकी रोहिणी स्वतंत्र होगी। कृष्णपटलके पिछले भागमे जिसको

तारकातीत पिंडकी पश्चिमी छोटी रोहिणियोसे, और सामनेके भागमे, (जिसमे तारकातीत पिंडकी लम्बी पश्चिमी रोहिणिकी आवर्तक शाखाओसे रक्तकी भरती होती है, रोहिणियोकी शाखाओंका सगम विषुववृत्तकी अपेक्षा ज्यादा प्रमाणमें होता है; रजित द्रव्यका गुण-हासकी विकृतिमें दिखाई देनेवाला क्लयाकार अंतिलका यही कारण होता होगा ऐसा माना जाता है।

कृष्णमंडलकी नीलाके सस्थान जिनमेसे रक्त वापिस जाता है, तीन होते हैं:—

(१) आवर्त नीलाएँ; (२) तारकातीत पिंडकी पुरो नीलाएँ; (३) तारकातीत पिंडकी पश्चिमी नीला:

(१) आवर्त नीलाओमेसे तारका, तारकातीत पिंड और कृष्णपटलका ज्यादाहसे ज्यादाह रक्त वापिस जाता है। तारका और तारकातीत पिंडकी नीलाएँ कृष्णपटलकी नीलाओमेसे छोटी और बड़ी आवर्त नीलाओंको मिलती हैं; आखरीमे इनकी चार आवर्त नीला बनती हैं, जिसमेसे नेत्रगोलकके इन प्रान्तोका रक्त नेत्रके बाहर निकल जाता है। इन आवर्त नीलाओंकी लम्बाई १५.२ मि. मि. मानी गई है; ये शुक्लपटलकी नाली-ओमेसे (४ से ५ मि. मि. लम्बी) तिरछी तोरसे बाहर जाती हैं। ये चार आवर्त नीलाएँ सम समान फासलेपर ९०° रहती हैं। ऊपरी जोड़ीका बाहर निकलनेका स्थान विषुववृत्तके पीछे ७ मि. मि. (नासिकाकी) और ८ मि. मि. (कनपटीकी ओरकी नीलाका) होता है; और नीचेकी जोड़ीका बाहर निकलनेका स्थान विषुववृत्तके पीछे ५.५ और ६ मि. मि. होता है। कनपटीकी ओरकी आवर्त नीलाओंका संबंध कर्कचालनी स्नायुओकी कण्डरासे रहता है। ऊपरीकी दोनो आवर्त नीला नेत्रगुहाकी ऊपरी नीलामे और नीचेकी दोनो आवर्त नीला नेत्रगुहाकी नीचेकी नीलासे संबंध होता है (चित्र नं १२१, अंक ५)।

(२) तारकातीत पिंडकी पुरो नीला, तारकातीत पिंडकी स्नायुके पुरो भागमेसे रक्त लेकर शुक्लकृष्ण संधिके पासके सीदी नालीओमेसे शुक्लपटलके पार जाती है। शुक्लपटलमे इन नीलाओका जाला बनता है जिससे स्कलेमकी नालिका प्रत्यक्ष सबध होता है। शुक्लपटलके बाहर आनेके बाद इनका संबंध परिशुक्लपटलकी जालाओसे होता है; इनमे तारकापिधानकी किनारके पासके जाला और परिशुक्लपटलकी जाला मिलते हैं। अन्तमे ये नीलाएँ नेत्रगुहाकी नीलाको मिलती हैं।

(३) तारकातीत पिंडकी पश्चिमी नीलाओंकी संख्या बहुत कम होती है। इनमेंसे शुक्लपटलके पिछले भागका रक्त वापिस जाता है।

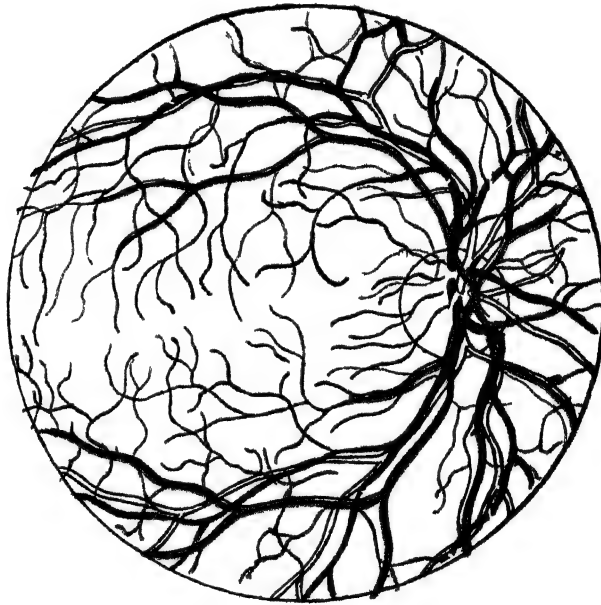
इन रक्तवाहिनियोंकी बनावट शरीरके अन्य जगहकी रक्तवाहिनियोंकी जैसी होती है। शुक्लपटलमेसे पार जानेके बाद रोहिणियोंकी स्नायुका भाग गायब होजाता है; कृष्णपटल और तारकाकी रोहिणियोमें कहे तो कह सकते हैं कि वह बिलकूल बेबबरी होता है। इसके अलावा उनके बाहरीके आवरणमे कोलाजिनस घटक ज्यादा होनेसे वह मोटा होता है; यह मोटाई रोहिणियोंकी नालीके आकारसे भी बड़ी होती है; यह अवस्था तारकाकी रोहिणियोमें ज्यादा पायी जाती है। नीलाओके इर्दगिर्द अवकाश होते हैं, कोशिनिया ज्यादा चौड़ी होती हैं;

शरीरके अन्य भागकी केशिनियोंमेंसे, एक लाल रक्तकण मुष्किलीसे जा सकता है, लेकिन नेत्रकी केशिनियोंमेंसे अनेक रक्तकणकी आडी पक्ति आसानीसे बह सकती है। इसका केशिनियों मेंके रक्तके दबाव पर असर होता है।

### दृष्टिपटलकी रक्तकी भरती

दृष्टिपटलकी मध्यरोहिणीके मार्गका वर्णन पहलेही किया है। (२१९ पन्हा देखिये) इनकी शाखाएं ज्ञानतन्तु तहमे रहती है। इस भागके मार्गमें उसकी एक आवर्तक शाखा होती है, जो दृष्टिरज्जुको रक्तसंचय करती है और जो चाक्षुष छिद्र तक जा पहुँचती है; दूसरा बारीक शाखाओंका समूह दृष्टिरज्जु और उसके आवरणको जाता है; और तीसरा शाखाओंका समूह चालन परदेको जाता है, जहाँ उनका संयोग, तारकातीत पिंडकी पश्चिमी रोहिणीके श्लिन्के रोहिणी बलयके शाखाओंसे होता है। ध्यानमें रखिये कि इसी एक ही जगहमें कृष्णमंडल और दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनियोंके सस्थानका संयोग होता है।

चित्र नं. १२२ दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनियां



दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणी नेत्रगोलकमें घुसते ही उसकी ऊर्ध्व और अधो नेत्रबिम्बकी रोहिणी शाखा ऐसी दो शाखाएँ होती है; और फिर नेत्रबिम्बसे कुछ फासलेपर इनकी नासिका और कनपटीकी रोहिणी शाखा होती है। इन हरएक शाखाओंकी दो दो शाखाएँ होती जाती है और जब वे दन्तुरिततटपरिणाहको जा पहुँचती है तब वे पीछेकी ओरको घुमकर उनकी नीलाएँ बनती हैं। इन शाखाओंके सिवा एक या दो नासिका रोहिणी नामकी शाखा होती है जो नासिकाकी ओरके नेत्रबिम्बको जाती है, और एक या दो रोहिणीयोंकी शाखा कनपटीकी ओरसे दृष्टिस्थानको जाती है।



दृष्टिस्थानके भागके सिवा दृष्टिपटलके अन्य सब भागको रक्तकी भरती एकही तरहसे होती है; लेकिन दृष्टिस्थानके इर्दगिर्द रक्तवाहिनियोंकी बड़ी कमानीया जैसी होती है और जिनसे बारीक शाखाएं दृष्टिस्थानकी तरफ जाती हैं; लेकिन दृष्टिस्थान केन्द्रके ०.४ से ०.५ मि. मि. का भाग बिना रक्तवाहिनियोंका होता है। दृष्टिस्थान केन्द्रके इर्द-गिर्दके भागको जानेवाली ऊपरी और नीचेकी शाखाओंसे मध्य भागमें रक्तवाहिनियोंकी आड़ी गुम्फा जैसी बनती है, और इसी त्वजहसे इन रोहिणियोंमें जब डांट बैठ जाता है तब केन्द्रस्थ अधतिलकमें यह भाग आडा जैसा भासमान होता है।

**नीलाएं:—**ये परिधिकी ओरको रोहिणियां जैसी नहीं जाती लेकिन इनमेंकी बड़ी नीलाएं जमावसे जाती हैं। ये नीलाएं दृष्टिपटलकी, मध्य नीलाको प्रत्यक्ष जा मिलती हैं जो मधुकोषसम नीला विवरमें प्रत्यक्ष जाकर मिलती है; लेकिन कभी कभी इनमें और चाक्षुष नीला, अकसरकरके ऊपरकी चाक्षुष नीलामे संयोग होता है। इस तरहसे दृष्टि-पटलके नीला संस्थानका और आवर्त नीला संस्थानका संयोग होता है: और कभी मधु-कोषसम नीला विवरमें रक्त जम गया हो तो रक्त बह जानेका यह अन्य मार्ग होता है।

कहा जाता है, कि दृष्टिपटलकी रोहिणियां नेत्रान्तरंगदर्शक यंत्रसे परीक्षा करनेसे दिखाई पड़ती हैं। लेकिन ध्यानमें रखनेकी अहम बात यह होती है कि रोहिणियोंमेंका सिर्फ रक्त सुतून-खंभा जैसा मालूम होता है, उनकी दीवालें नहीं दिखाई पड़ती। इन रोहिणियोंकी बड़ी शाखाओंमेंका रक्तका खंभा या सुतून नीलाओंमेंके रक्तके खंभेसे ज्यादा चमकदार मालूम होता है। छोटी शाखाओंमें यह फर्क इतना साफ नहीं होता। रोहिणियोंमेंका रक्त चमकदार दिखाई पड़नेकी वजह यह होती है, कि उनके मध्यमें प्रकाशकी एक लकीर दिखाई पड़ती है: इस दृश्यके कारण का कुछ निर्णय नहीं हुआ है; शायद यह प्रकाश परिवर्तनसे होता होगा। नैसर्गिक अवस्थामे दृष्टिपटलकी रोहिणियोंमें स्पंदन या घडक नहीं दिखाई पड़ती। इसकी वजय यह होती है नैसर्गिक नेत्राभ्यन्तर दबावसे हृदय प्रसरणके असरका प्रभाव नष्ट हो जाता है। नैसर्गिक नेत्रगोलकपर दबान लानेसे रोहिणियां घडकने लगती हैं। नेत्राभ्यन्तरके दबावमें और रोहिणियोंके आन्तर-दबावमें जब फरक होता है तब यह घडक पैदा होती है। लेकिन ध्यानमें रखिये, कि कुछ मिसालोमें जीगर, फान ग्राफ, डान्डर्स और अन्य संशोधकोंने इन रोहिणियोंमें नैसर्गिक अवस्थामे स्पंदन देखा है।

ऊपर बयान कियी हुई रक्तवाहिनियोंके सिवा कुछ अनियमित रक्तवाहिनियां दिखाई पड़ती हैं, जिनको नैसर्गिक जैसी समझना चाहिये, उनका वर्णन करना मुनासिब है।

**(१) तारकातीत पिंडीय दृष्टिपटलकी-सिलियो रेटायनल-रक्तवाहिनियां:—**साधारणतया ये रक्तवाहिनिया छोटी और अकेली होती हैं; इनका उगम हालेर के वलयसे होता है और ये नेत्रबिम्बकी कनपटीकी ओरकी किनारमें नजरमें आती हैं। इसका उगम मध्य रोहिणीके दृष्टिरज्जुमेंके भागमेंसे होना संभव है। इससे नेत्रबिम्ब और दृष्टिस्थान इनके दरमियानके भागको रक्तकी भरती होती है। यदि दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणीमें इस शाखाके सामने डांट बैठ गया हो तो दृष्टिपटलके कुछ भागको इससे रक्तकी

भरती होनेसे उस भागका सज्ञाग्राहक कार्य चालू रहता है। आमतौरसे ये रोहिण्या ही होती हैं। नैसर्गिक नेत्रमे १० से १५ प्रतिसेकंडा मिसालोंमें ये पायी जाती हैं।

(२) आपटिको सिलियरी रक्तवाहिनियां:—ये दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणीकी शाखाए होती हैं और ये दृष्टिपटलको स्पर्श किये विना सिधी कृष्णपटलकी रक्तवाहिनियोंके संस्थानमे जाती हैं। ये रक्तवाहिनिया काचता, दृष्टिरज्जुशीर्षका दाह, और जखम इन विकृत अवस्थाओमे नयी जैसी बनती हैं; नैसर्गिक तौरमे नही दिखाई पड़ती।

नेत्रके बन्नीभवन दोषका दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनियोंपर असर होता है; न्हस्व दृष्टिके लम्बे नेत्रगोलकमे रक्तवाहिनिया तनी जैसी होकर नेत्रतलको लगी जैसी दिखाई पड़ती है। इसके अलावा दीर्घदृष्टिके छोटे नेत्रगोलकमे उनको काफी जगह न मिलनेसे वे टेढ़ीमेढ़ी जैसी हो जाती हैं। कृष्णपटलकी रक्तवाहिनियोंपर यही असर दिखाई पड़ता है। दृष्टिपटलकी रोहिणी और नीला पारस्परीकको पंच जैसी लपेटती है। लेकिन एक रोहिणी अन्य रोहिणीको या एक नीला अन्य नीलाको नही लपेटती।

रक्तवाहिनियोंकी दीवालोकें इर्दगिर्द लसिकावकाश होता है। इसका शोध पहले पहल सन १८६५ मे हिज शरीर शास्त्रज्ञने किया था।

नेत्रगोलकमेकी रक्तवाहिनियोंका आकुचन करनेवाली मज्जातन्तुओका अस्तित्व प्रस्थापित हुआ है, लेकिन पारसनके मतानुसार उनके प्रसरणकारक तन्तुओका अभीतक पूरा शोध नही लगा है।

नेत्रान्तरंगदर्शक यत्रसे नैसर्गिक नेत्रतलको देखनेमें दृष्टिपटल और कृष्णपटल इन दोनोंकी रक्तवाहिनियां एक साथ दिखाई पड़ती हैं। उनमेका भेद नीचेकी तसबीरसे ध्यानमे आजायेगा:—

### दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनियां

ये गोलाकार होती हैं।  
इनमे प्रकाशकी लकीर दिखाई पड़ती है।  
इनकी शाखा उपशाखाओंके दो दो भाग होते हैं।  
इनका पारस्परीकसे संयोग नहीं होता।  
ये नेत्रबिम्बके पास मिलनेको जाती हैं।  
ये ऊपरकी ओरको रहती हैं।

### कृष्णपटलकी रक्तवाहिनियां

ये चपटी होती हैं।  
इनमे प्रकाशकी लकीरका अभाव होता है  
इनकी शाखा अनियमित सी होती है।  
इनके अनेक संयोग होते हैं।  
इनकी एक दिशा नही होती; ये आवर्त-नीलाकी ओरको मिलनको जाती हैं।  
ये नीचे गहराईमे रहती हैं।

### चाक्षुष लसिकावकाश

नेत्रगोलकके शुक्लास्तरमें ही सिर्फ लसिकावाहिनिया पायी जाती हैं। अन्य भागमे इनके लसिकावाहिनियोंके बदले लसिकावकाश होते हैं, जिनके पुरो और पश्चिमी ऐसे दो संस्थान होते हैं।

नेत्रगोलकके सामनेके भागकी लसिका नेत्रगोलकमेंकी पुरो और पश्चिमी वेश्मनीमें जाकर वहांसे कांकताकार बंदमेंसे स्क्लेमकी नालीको जा पहुँचती है। यहांसे वह तारका-तीत पिंडकी पुरो नीलामें जाती है।

पश्चिमी लसिकावकाश ये होते हैं—(१) हायलाईडकी नाली; (२) शुक्लपटल और कृष्णपटलके दरमियानका परिकृष्णपटल अवकाश: इनका आवर्तनीलाओके इर्दगिर्दके अवकाशके द्वारा टेननके अवकाशसे संबंध होता है; (३) टेननका अवकाश जो शुक्लपटल और टेननके आवरण इनके दरमियान होता है। यहांसे लसिका इकट्ठी होकर वह (४) दृष्टिरज्जुके आवरणोके दरमियानके अवकाशमें और (५) दृष्टिरज्जुके आवरणके बाहरी अवकाशमें जाती है। दृष्टिपटलकी नीला और केशिन्नियोंके इर्दगिर्द और शायद रोहिणियोंके इर्दगिर्द, लसिकावकाश होते हैं। पुरोभागके लसिकावकाशमें रुकावट होनेसे कांचता पैदा होती है।

### नेत्रगोलकमेंके वक्रीभवन मार्ग

नेत्रगोलकके पटलोके भीतर तीन पारदर्शक वक्रीभवन मार्ग होते हैं जिनके नाम हैं चाक्षुषजल, स्फटिकद्रव पिंड और स्फटिकमणि। प्राचीन पाश्चात्य शास्त्रज्ञ इनको एक्विवैस, व्हिट्रियस और क्रिस्टलाईन ह्यूमर्स कहते थे। यद्यपि द्रवकल्पनाका अभी लोप हो गया है तो भी अभी पहलेको एक्विवैस ह्यूमर कहते हैं: दूसरेको व्हिट्रियस बाडी और तीसरेको जिसमें पेशीदार घटक होते हैं क्रिस्टलाईन लेन्स कहते हैं। पहले दो का पारस्परिक संबंध होता है; तीसरा बिलकुल अलग घटक होता है।

ध्यानमें रखिये कि नेत्रगोलकमेंकी द्रवभाग, कृष्णमंडलके केशिनियोंमेंसे पारपृथक्करणसे पूर्व वेश्मनीमें इकट्ठा होता है। ये केशिनियां सापेक्षसे अमेद्य होनेसे यह पारपृथक्करणसे पैदा हुआ जल सफा और पारदर्शक होता है, जिसमें जीवन रसके कोलाईड घटकोंका कुछ अंश पाया जाता है, लेकिन रक्तके प्रसरण दार घटक उष्णता गतिदार अवस्थाका समतुलनका-थर्मोडायनामिक ईक्वलीब्रियमका-समानुपातके अनुसार पाये जाते हैं। नेत्राभ्यन्तरका द्रव भाग जो पूर्व तथा पश्चिमी वेश्मनीमें भरा रहता है उसीको चाक्षुष जल नाम दिया है। शेष भाग जो स्फटिकमणिके पिछले अवकाशमेंके लसलसे प्रतिस्फटिक पिंडसे मिलता है, उसको स्फटिकद्रव पिंड नाम दिया है।

चाक्षुष जल की पैदाईश कृष्णमंडलसे होती है यह बात मानी गई है, लेकिन वह किस तरहसे होती है इस बारेमें अभीतक एकमत नहीं हुआ है। टीचर कालिन्स के मतानुसार यह तारकातीत पिंडकी ग्रंथीओंका आश्राव (सिक्रेशन) होता है; अन्य संशोधकोंके मतानुसार यह सादा छाना हुआ जल है; और दूसरे कई लोग मानते हैं, कि यह दोनों क्रियाओंसे पैदा होता है।

चाक्षुष जलकी प्रतिक्रिया नमकीन (क्षार) जैसी होती है; इसका विशिष्ट-गुहत्व (यानी वह संख्या जो यह बतलावे कि अमुक वस्तु पानीसे कितने गुना

भारी है) १.००५२ होता है, और इसका वक्रीभवनका दर्शनांक (आवर्तनांक) १.३३६६ होता है। इसकी रासायनिक रचनामें ९६.६८७ भाग पानी, ०.१२२३ भाग ओज द्रव्य और ३.१९०७ भाग नमक होता है। इसका कुल वजन ३.५ से ५ ग्रेन होता है। विकृत अवस्थाओंमें यानी तारकादाह, तारका-तारकातीत पिंडका दाह, कांचतामें चाक्षुष जलमें ओज द्रव्योका प्रमाण बढ़जाता है, पारसनके मतानुसार इसकी वजह यह होती है कि इन विकारोमें कृष्णमंडलकी रक्तवाहिनियोंकी दीवारोंकी जरूर पैदा होती है।

### स्फटिकद्रव पिंड (विहट्रीयस बाडी)

#### स्थूल शरीर

स्फटिकद्रव पिंड प्रतिस्फटिक जैसा लसलसा पारदर्शक घटक स्फटिकमणिके पीछेके अवकाशमें भरा रहता है: हायलाईड पत्र नामके आवरणसे यह लपटा रहता है। साधारण तथा नेत्रगोलकके भीतरी आयतनका दो बटे तीन भाग इससे भरा रहता है। इसका आकार नेत्रगोलकके पटलोके बाकके अनुसार होता है इसके सामनेके भागमें तश्तरीके आकारकी खात होती है जिसमें स्फटिकमणि ठीक बैठ रहता है। इस खातको पटेलर फासा भी कहते हैं। यह पिंड दृष्टिपटलके नेत्रबिम्बके पास और सामनेकी ओरको दन्तुरिततट परिणाहके इर्दगिर्द तारकातीत पिण्डकी १५ मि. मि चौड़ाईकी कलातहको सख्त चिपका रहता है। विकृत अवस्थासे जब यह सुकड़ जाता है या मृत्युके बाद इसको दृढ़तासे पक्का किया जाता है तब भी ये दोनों चिपके हुए स्थान कायम रह जाते हैं। ध्यानमें रखिये कि जब स्फटिकद्रव पिंड फटकर अलग हो जाता है। तब सामनेका कलातहका स्थान इसके साथ अलग हो जाता है। स्फटिकमणिको भी ८.९ मि. मि. चौड़ाईके वलयसे यह चिपका रहता है; स्फटिकमणिके शेष भागमें और इसके दरमियान केशसदृश अवकाश रहता है; इसीको इगर्सकी लकीर कहते हैं। रुग्णविषयक अवस्थामें इसमें जब लघु घुस जाता है तब यह स्फटिकमणिकी किनारको समकेन्द्रिक जैसी दिखाई पड़ती है। स्फटिकद्रव पिंडके मध्यभागमें नेत्रबिम्बसे स्फटिकमणिके पिछले पृष्ठ तक जानेवाला हायलाईड लसिकावकाश होता है, जिसको ब्लोकेकी या स्टिलिंगकी नाली कहते हैं (चित्र नं. ११२ देखिये)। कललकी अवस्थामें इसमें हायलाईड रोहिणी रहती है। स्फटिकद्रव पिण्डसे दृष्टिपटलको साहूरा मिलता है; और इसका यह कार्य वक्रीभवनमेंके इसके कार्यकी अपेक्षा ज्यादा महत्त्वकी बात है। इसका वक्रीभवनका दर्शनांक कमतर (१.३३६) होता है। इसके रासायनिक रचनामें ९८.५ प्रति सेंकडा पानी होता है और कुछ घन, द्रव्य, क्षार, एक्सट्राकटिव्हज प्रोटीड और न्युकलियो अलब्युमिन होते हैं।

### स्फटिकद्रव पिंडकी सूक्ष्म रचना

जिन्दी अवस्थामें नेत्रगोलकको स्लिट लैम्पसे देखनेसे स्फटिकद्रव पिण्डमें धारक रचना, जो जालादार पत्र जैसी होती है, दिखाई पड़ती है। प्रकाशके मार्गमें अनेक बारीक तन्तु जैसे घटक (खास तन्तु नहीं) दिखाई पड़ते हैं। हायलाईड पत्र, जिसके अस्तित्वके संबन्धमें पहले संदेह था, होता है ऐसा हालके संशोधनसे शाबित हुआ है।

इनका आकार भायक्रानातीत का होता है। एक घटेतक ये स्थिर रहकर बादमे उनमे चलन भासमान होता है। पहले पहले वह गति बहुत मंद होती है, फिर गति जल्द होकर आखिरमे वह **ब्राउनियन** गति जैसी होती है। इन तन्तु सदृश घटकोंके मणि जैसे बने हैं ऐसा भास होता है और फिर तन्तुके सिरको मणिकी माला लटकाई है ऐसा भास होता है। इन तन्तुओका खास तन्तुओसे बिलकूल समानता नहीं होती। ये लसलसामे घोलकी अवस्थामे होते हैं, इससे ख्यालमे आ जायेगा की स्फटिकद्रव पिंडमे कोलाईड लसलसा स्फटिककी रचना होती है। इनको पेशिदार घटक कहना मुनासिब नहीं होगा बल्कि पेशिजन्य घटक।

### इसके रचनामें दिखाई देनेवाले कुछ फर्क

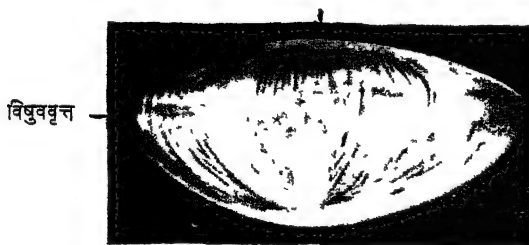
इसकी अहम रचनाके दो भागोमे फर्क दिखाई पडते हैं, (१) झिनके वलयके पासके तन्तु खडबडे होते हैं और एकत्रित जम जाते हैं जिससे स्फटिकमणिको साहरा मिलता है, इसका वर्णन अन्य जगहमे किया है। फर्कका दूसरा भाग स्फटिकमणिके पीछे होता है। यह नेत्रगोलके मध्यमे तग नली जैसा नेत्रबिब तक जाता है, जिस जगह यह थोडा चौडा होता है। इस नालीके मध्य भागको **क्लोकैकी** या **स्टिलिंग** की हायलाईड नाली कहते हैं, सामनेके चौडे भागका स्फटिकमणिके पीछेका अवकाश (रीट्रो लेन्टलस्पेस) और पीछेके चौडे भागको **मारटेग्लानीका** अवकाश कहते हैं।

### स्फटिकमणि

नेत्रगोलके दृक्संधानके व्यापारका स्फटिकमणि यह एक अहम घटक होता है।

चित्र नं. १२३ स्फटिकमणि

पुरा ध्रुव



पश्चिमी ध्रुव

स्फटिकमणि पारदर्शक युगल उन्नतोदर पिंड होता है और वह स्फटिकद्रव पिंडके सामनेके भागके तश्तरीके आकारके खातमे (पटेलर फासा) रहता है, इसका परिधि भाग **झिनके** वलयके तन्तुओसे लगा रहता है, और इसके सामनेके भागपर तारका रहती है जिसको इससे साहरा मिलता है। इसका सामनेका पृष्ठभाग चपटे दीर्घ वृत्ताकार होता है, जिसका पूरा बांक पूरोध्रुवमे होता है; इसका पिछला पृष्ठभाग सामनेके भागसे ज्यादा बांकदार पर वलय जैसा होता है और इसका मध्यभाग पश्चिमी ध्रुव होता है। इन दोनों ध्रुवोंको

जोड़नेवाली रेषाको स्फटिकमणिका अक्ष कहते हैं। स्फटिकमणिकी गोल किनार और तारकातीत पिण्डकी प्ररोहमे ०.५ मि. मि. का अवकाश होता है। स्फटिकमणिके घेरेके इर्दगिर्द **पेटिटकी नाली** होती है जो क्षिणके वलयके तन्तु फैल जानेसे बनती है। इन तन्तुओंके बारीक छिद्रोंमेसे पेटिटके नालीका संबंध सामनेकी पश्चिमी वेधमनीसे और पीछेके स्फटिकद्रव पिण्डसे हो सकता है। स्फटिकमणिकी परीक्षामें उसका **केन्द्रस्थ भाग**, उसका **गाभा** और उसका **आवरण** इनका विचार करना चाहिये। स्फटिकमणिके आकारमें फर्क हो सकता है जिससे प्रकाशका वक्रीभवन कमतर या ज्यादा हो सकता है; वाक्षुष दृक्शास्त्रीय व्यूहका यह एक बेनाजीर घटक होता है।

**स्फटिकमणिके नापः**—गर्भाक्स्थानके चार से सातवे मासतक स्फटिकमणिका विकास जल्द होता है; इसकी वजह यह होती है कि, इसके आवरणके इर्दगिर्द रक्तवाहिनीयोंका जाला होता है जिससे इसको पोषक द्रव्य मिलते हैं। इसके पिछले भागको पोषक द्रव्य मध्य हायलाईड रोहिणसे और सामनेके भागको तारकातीत पिण्डकी पुरोरोहिणीसे मिलता है। कनीनिकाके सामनेके इस रक्तवाहिनियादार आवरणके भागको **कनीनिका पत्र** (प्युपिलरी मेम्ब्रेन) कहा है जिसके अवशेष कभी कभी नवजवानोमे तारकापिधानके सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे और स्लिट लैम्पसे दिखाई पड़ते हैं।

स्फटिकमणिके सामनेसे पीछे जानेवाले अक्षकी लम्बाई **प्रिस्टले स्मिथ** के संशोधनके अनुसार ४.५ से ५ मि. मि. होती है; बूढ़े पनमें यह नाप ६ मि. मि. होता है; इसका आडा नाप ८.६७ से ९.६२ मि. मि. होता है; इसका वजन ०.२ ग्राम और इसका आयतन ०.२५ क्यू. सें. मि. और इसका विशिष्ट गुरुत्व १.१२१ होता है।

इसकी रासायनिक रचनामें, मालुम हुआ है कि ६० प्रति सेकडा पानीका अंश, ३५ प्रति सेंकडा घुलनशील और २.५ अनुघल ओजस द्रव्य, २ प्रति सेकडा चरबीदार घटक जिनमें कुछ कोलोस्ट्रिन भी मिला रहता है और ०.५ रक्षा का प्रमाण होता है। दूरीका देखनेके समय स्फटिकमणिके सामने बांकदार पृष्ठकी त्रिज्या १० मि. मि. और नजदीकका देखनेके समय इस त्रिज्याका नाप ६ मि. मि. होता है। स्फटिकमणिका सामनेका पृष्ठ उसके पीछेके पृष्ठसे कमती बांकदार होता है। स्फटिकद्रव पिण्डके खातमें स्फटिकमणिका पिछला पृष्ठ गडा रहता है। कोई लोक मानते हैं कि इस खातमें हायलाईड पत्रका अभाव होता है, लेकिन जब स्फटिकमणिकी आवरणके साथ निकाला जाता है तब इसका अस्तित्व शाबित करना संभाव्य होता है ऐसा **कर्कपाट्रिक** का कहना है।

स्फटिकमणिकी सूक्ष्म रचना बराबर समझमें आनेके लिये उसके विकासका संक्षिप्तमे बयान करना मुनासिब होगा। ध्यानमें रखिये कि स्फटिकमणिका विकास कललकी बाह्यत्वक पटलकी पेशियां अन्दरकी ओरको घुसकर जो इसका पिण्ड बनता है, उससे होता है; इन पेशियोंके आन्तरोत्सर्गसे उनके इर्दगिर्द आवरण बनता है। इस पिण्डकी सामनेकी दीवालकी पेशियां जनमभर वैसी की वैसी स्फटिकमणिकी कलातह की पेशिया रहती हैं; इस पिण्डकी पिछली दीवालकी पेशियोंके कललकी अवस्थामे प्राथमिक तन्तु बनते हैं जो इस पिण्डके

खोखले भागमें घुसकर स्फटिकमणिके मध्यभागके तन्तु बनते हैं, और इस पिडकी विषुववृत्तकी पेशियोका कार्य जीवनभर चालू रहता है जिससे स्फटिकमणिका विकास एकसहा बढ़ता रहता है। विषुववृत्तकी ये पेशिया, दोनो ध्रुवकी ओरको, सामने कलातहके नीचे और पीछे आवरणके नीचे बढ़ती जाकर प्राथमिक तन्तुओको घेरकर उनको आच्छादित करती हैं। इस तौरसे स्फटिकमणिके एकके बाहर एक ऐसे अनेक क्षेत्र या मंडल बनते जाते हैं; यानी मध्य भागकी पेशियां सबसे पुरानी होती हैं और उनपर नयी पेशियोंकी सफे चढती जाती हैं इस तरहसे जीवनभर उम्रके अनुसार स्फटिकमणिका आकार बढ़ता रहता है।

स्फटिकमणिके रचनाके अनुसार उसके तीन भाग होते हैं. (१) आवरण; (२) कलातह और (३) स्फटिकमणिकी गाभा या अहम मारु।

चित्र नं. १२४

स्फटिकमणिका आवरण और  
उसके नीचेकी कलातह  
(विषुववृत्तका भाग)



चित्र नं. १२५

५९ उम्रके मनुष्य उम्रके  
स्फटिकमणिका रेखाश-  
मैका काट



अ वलयाकारपत्र; ब स्फटिकमणिका आवरण;  
क स्फटिकमणि की कलातह; गा स्फटिक-  
माणका गाभा; स कलातहकी समतल।

### स्फटिकमणिका आवरण

स्फटिकमणिका आवरण उसको पूर्णतया घेरता है; यह साफ पत्र जैसा होता है जिसकी स्पष्ट रचना नहीं दिखाई पडती। यह विकृत अवस्था या रासायनिक क्रियाको अच्छी तरहसे रोक सकता है; यह लचीला होनेसे इसमें काट करेसे काटा हुआ भाग पीछे मुड जाता है। इसकी रचनामें दो तहें होती हैं, जिनको खास तरहसे रंगनेसे स्पष्ट देख सकते हैं। एक खास आवरण और उसके बाहरका नाजुक वलयाकार झानुलर-पत्र जो विकृत अवस्थामें अलग हो जाता है।

स्फटिकमणिके आवरणकी मोटाई उसके भिन्न भिन्न भागोमे भिन्नसी होती है, और उम्रके बढ़नेके साथ साथ मोटाई बढ़ती जाती हैं। इसके पिछले ध्रुवके पास यह सबसे पतला होता है। इस मोटाईके फरकसे स्फटिकमणिके आकारपर फरक होता है। दृक्-संधानके व्यापारमे स्फटिकमणिका सामनेके पृष्ठका मोटा भाग चपटा होता है और पिछले पृष्ठके मोटे भागसे इस पृष्ठकी नतोदरता बढ़ जाती है। सामनेकी ध्रुव की मोटाईमे उम्रके अनुसार दिखाई देनेवाली मोटाई इस तरहकी होती है:— $\frac{1}{2}$  दिनकी उम्रमे ६ मि. मि.; दो बरसेमें ८; १९ बरसमे १२, ३५ बरसमे १४; ४० बरसमे १६ मि. मि. होती है।

### स्फटिकमणिके आवरणके नीचेकी कलातह

यह कलातह सामनेके आवरणके नीचे एक पेशीदार तह होती है और यह विषुववृत्त तक ही पायी जाती है। इसके तीन क्षेत्र हो सकते हैं। सामनेके ध्रुवके नजदीकका भाग जिसकी पेशिया बड़ी और प्यालेके आकारकी होती है, जिनके दरमियान जीवनरसका सेतु जैसा होता है और जिनका जीवनबीज बड़ा और दीर्घवृत्तकी होता है (चित्र नं. १२४ देखिये)। विषुववृत्तकी ओरकी पेशिया छोटी, खभे जैसी गोल जीवनबीज वाली होती है। खास विषुववृत्तकी भागकी पेशिया रेखांशकी दिशामे रहती है (चित्र नं. १२५ देखिये); उनका आकार सूचीस्तभ जैसा बनता है। इनका भीतरी ओरका भाग सामनेके आवरणकी कलातहके नीचे जानेके लिये पहले लम्बा होकर फिर तिरछा होता है। इसी समय आवरणकी कलातहकी पेशिया स्फटिकमणिके नवजात तन्तु जैसी होती है। इनका भीतरी ओरका सिरा (अब सामनेका भाग) आगे घुसता जाता है, और इसका बाहरी सिरा उसके सामनेकी पेशीसे पीछे ढकेला जाता है। यानी यह सिरा जो पहले आवरणको लगा रहा था वह अब इस तन्तुका पिछला सिरा होता है, और पेशीका सिरा जो आवरणसे पहले दूर था वह अब तन्तुका सामनेका सिरा होता है। यानी पेशीका असली अक्ष ९० अंशमेंसे घूम जाता है। जब पेशियोंके स्फटिकमणिके तन्तु बनते हैं तब उनके जीवनबीज एक जगह जमा होजाते हैं; उनका एक वलयसा बनता है, और उनके सिरे सामनेको जाते हैं।

### स्फटिकमणिका गाभा या अहम माढ (लेन्स सबस्टन्स)

कलातहकी पेशियोंसे स्फटिकमणिके तन्तु बनकर उनसे स्फटिकमणिका गाभा या अहम माल बनता है यह ऊपर ही कहा है। बिल्कुल बाहरी या ऊपरके नये बने हुए तन्तुओंका आकार पहले त्रिपाश्वर्ज जैसा होता है फिर वे चपटे होते हैं (८ से १० मि. मि. ८ से १२  $\mu$  से २  $\mu$ ) इनका आढा काट शटकोनाकृति दिखाई पड़ता है। मध्य भागके तन्तु अनियमित आकारके होते हैं। विषुववृत्तके पासके नवजात तन्तुकी किनार मुलायम होती है और उनका जीवनबीज अण्डाकृति होता है। मध्यभागके तन्तु, जो पुराने होते हैं, उनकी किनार खरखरी होती है और उनमें जीवनबीज नहीं पाये जाते।

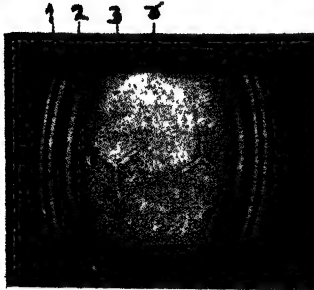
नवजवानके स्फटिकमणिमें नीचे लिखे मुजब भिन्न भिन्न क्षेत्र स्लिट लैम्पसे पहंचान सकते हैं। क्योंकि भीतरी तन्तु पुराने होनेसे वे परिधिके ओरके नये बने हुए मुलायम तन्तुओंकी अपेक्षा ज्यादा कठिन और अपारदर्शक होते हैं। इससे स्फटिकमणिका केन्द्रस्थ



जीवनबीजका क्षेत्र और परिधिका गाभाका क्षेत्र इनको अलग अलग जान सकते हैं। स्फटिकमणिके आवरणसे नये तन्तु बनते जाते हैं जिससे स्फटिकमणिकी दलदारी, उम्र बढ़ती जानेसे, बढ़ती जाती है।

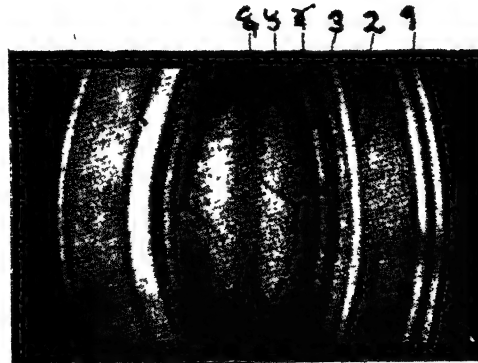
चित्र नं. १२६

स्लिट लैम्पसे तीन उम्रके बालकके स्फटिकमणिकी दिखाई देनेवाली बनावट



१ पुरो आवरण, २ बालकका केन्द्रस्थ भाग, ३ गर्भावस्थाका भाग, ४ कललवस्थाका भाग।

चित्र नं. १२७ स्लिट लैम्पसे ४० उम्रके नवजवानके स्फटिकमणिकी बनावट



१ पुरो आवरण, २ गाभा, ३ नवजवानका केन्द्रस्थ भाग, ४ बालकका केन्द्रस्थ भाग, ५ गर्भावस्थाका भाग, ६ कललका भाग।

स्फटिकमणिकी कुल मोटाईकी मात्रा एक समझे तो उम्रके अनुसार गाभा और जीवनबीजकी मोटाईकी मात्राका प्रमाण

उम्र	गाभाकी मोटाई	जीवनबीजकी मोटाई
१६-१९	०.१७८	०.८२२
२०-२९	०.२०७	०.७९३
३०-३९	०.२५६	०.७४४
५०-५९	०.३०९	०.६९१
७०-८१	०.३२५	०.६७५

उम्रके बढ़ जानेके साथ गाभाके जीवनबीज पर नयी नयी तहे जम जाती है जिनका मिश्र स्वरूप लैम्पसे नवजवानोमे देख सकते हैं (चित्र नं १२७ देखिये)।

(अ) **जीवनबीज** (१) कलल अवस्थाका (१ से ३ मास) जीवनबीज क्षेत्र मध्य भागमे सफा दिखाई पड़ता है, यह प्राथमिक स्फटिकमणिके तन्तुओंका बनता है और यह पारदर्शक होता है। इसके बाहरकी ओरको (२) गर्भावस्थाका (३ से ८ मास) जीवनबीजका क्षेत्र होता है: (३) बाल्यावस्थाका जीवनबीजका क्षेत्र यह गर्भावस्थाकी आखरी अवस्थामें शुरू होकर नवजवानीकी अवस्था खतम होनेतक बढ़ता रहता है: (४) बालिग जीवनबीजका क्षेत्र बालिग दशा खतम होनेके बाद पैदा होता है।

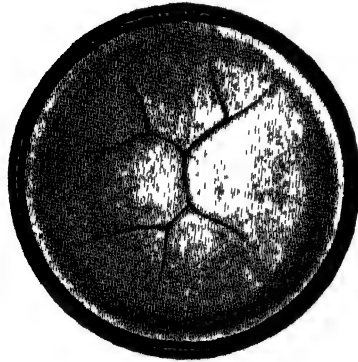
(ब) बाहरी भाग इसमें जीवनबीज और आवरणके नीचेकी कलातहके दरमियानका भाग होता है: इस भागके तन्तु नये और दब जानेवाले होते हैं।

स्फटिकमणिके विकासपर असर करनेवाली विवृतियोंकी वजहसे इन बे मुदामी तन्तुओंके गुच्छोमें फर्क होता है। ये तन्तु जैसे पुराने होते जाते हैं उसी प्रमाणमें उनके वक्रीभवन दर्शनाकमें फरक पैदा होता है; और यदि तनन या नवजवानीके अवस्थामें उनका विकास चंद समय तक रुका गया हो तो तन्तुओंके वक्रीभवनका विकास एक दर्जेका होनेके बदले उसमें बेमुदामी अवस्था पैदा होती है। कभी कभी एन्डोक्राइनकी बीमारी या अन्य भयंकर (सनजीडी) बीमारीकी वजहसे गाभाके भीतरी भागमें आगन्तुक तन्तुओंके गुच्छ दिखाई पड़ते हैं।

स्फटिकमणिके भिन्न क्षेत्र समकेन्द्रिक नहीं होते। च्यूकि स्फटिकमणिके तन्तु विषुववृत्तके पास मोटे हो जानेसे स्फटिकमणिके केन्द्रके बाहरी क्षेत्रोंका बाक अण्डाकृति यानी कमती होता जाता है। इसका नतीजा ऐसा होता है, कि मनुष्यकी उम्र जैसी बढ़ती जाती है उसी मात्रामें स्फटिकमणि चपटा होता जाता है। लेकिन इसके साथ साथ इस वक्रीभवन सस्थानका दर्शनांक बढ़ जानेसे बदला भर जाता है। यदि वक्रीभवन दर्शनाकका विकास बड़े पनके स्फटिकमणिके चपटे होनेके मात्राके बराबर न हो तो वह नेत्र दीर्घ दृष्टिवाला होता है; यदि स्फटिकमणिका केन्द्रस्थ भाग ज्यादातर कठन होवे, जैसे कि मोतीयाकी अवस्थामें, तब नेत्र ह्रस्व दृष्टिवाला होता है।

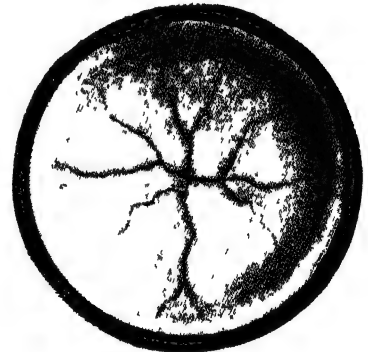
चित्र नं. १२८

स्टिलट लैम्पसे नवजवानके स्फटिक-  
मणिके जीवनबीजकी दिखाई  
देनेवाली सीवनीया।



चित्र नं. १२९

स्टिलट लैम्पसे नवजवानके स्फटिक-  
मणिके गाभामेंकी दिखाई  
देनेवाली सीवनीया।



**स्फटिकमणिमें की सीवनीया (सूर्चर्स इन दी लेन्स):**—यदि स्फटिकमणिके तन्तुओंकी लम्बाई उसके एक ध्रुवसे दूसरे ध्रुवतक पहुंच जावे इतनी बड़ी हो, तो सब तन्तु ध्रुवोंके पास केन्द्रीभूत हो जायेंगे। यह दृश्य कई मच्छी जैसे प्राणियोंमें दिखाई पड़ता है। यदि तन्तु एक ध्रुवसे दूसरे ध्रुवको जा पहुंचे इतने लम्बे न हो तो उनका मीलन ध्रुवोंके

बदले रेखाओंमें होता है। इन मीलन रेखाओंको **सीवनियां** कहते हैं। इन रेखाओंके संस्थानके एक सामनेका खड़ा और एक पिछला आड़ा ऐसे दो भाग होते हैं। ये सीवनीयां रेखाओंके सिरेके मीलन स्थानमेकी संभाव्य दरार ही समजना चाहिये। इस तदबीरसे रेखाओंका मीलन दृक्शालीय दृष्टिसे बराबर होना संभाव्य होता है। मानव जातीके स्फटिकमणिके विकासमे पहले पहल यही सादी रेखाओंकी अवस्था पायी जाती है। लेकिन बादमे सामनेकी सीवनीका आकार गुलिलके डण्डेके आकार, यानी ऊपर दो और नीचेकी एक त्रिज्या ऐसा होता है; पिछली रेखाको नीचेको दो और ऊपरकी एक त्रिज्या ऐसा आकार होता है। यह सीवनीका त्रिज्यादार आकार गर्भावस्थाके स्फटिकमणिके जीवनबीजकी कुल मोटाइमे से पार जाता है (चित्र नं १२६ देखिये)। बिल्कुल नये बने हुये तन्तुओका मीलन ज्यादा उलझनदार सीवनीयोमें होता है। बालककी अवस्थामें स्फटिकमणिमेकी त्रिज्यादार सीवनी तारा जैसी होती है। नवजवानोके स्फटिकमणिके सीवनीको ऊपर दो और नीचे दो शाखाएँ दिखाई पड़ती हैं; और गाभामें यह रचना और भी उलझनदार होती है, सीवनीके ऊपरके भागसे ९ से १२ शाखा पैदा होती हैं। सब मिसालोमे पिछली सीवनीकी रचना सामनेकी रचनासे उलटी होती है; यानी जो तन्तु सामने केन्द्रकी नजदीक पहुँच सकता है वह पिछली ओरको केन्द्रसे बहुत दूरीको पहुँच सकता है।

### स्फटिकमणिका लटकानेवाला बंद, कटिबंधका-झिनका-वल्य (धी झान्युल)

मृत्युके बाद फौरन सन्तुष्यके नेत्रको जाँचा जाय तो स्फटिकमणिको लटकानेवाला बंद कटिबंधका-झिनका-वल्य पट्टा जैसा दिखाई पड़ता है। यह वलय स्फटिकमणिके विषुववृत्तको लगा रहता है। इसका सामनेका पृष्ठभाग स्फटिकमणिसे तारकातीत पिंडकी प्ररोहाओंको सीदा जैसा जाता है और इससे पश्चिमी वेश्मनीकी पश्चिमी सीमा बनती है। इसका पिछला पृष्ठभाग कमानदार होता है और वह तारकातीत पिंडकी भीतरी पृष्ठभागसे होकर दन्तुरिततटपरिणाह तक जाता है और यह स्फटिकद्रव पिंडके सामनेके पृष्ठभागसे **पेटिटकी नाली** नामके संभाव्य अवकाशसे अलग रहता है (चित्र नं. १११ देखिये)। इस वलयका सामनेका तथा पिछला पृष्ठभाग जमकदार जैसे मालूम होते हैं और इनमें स्फटिकमणिसे तारकातीत पिंडको जानेवाली लकीरियां जैसी बनावट दिखाई पड़ती है। इस बनावटमें स्फटिकद्रव पिंडमेके जैसा ही गाढ़ा द्रव्य होता है, और इसमे पारदर्शक समाकार का लसलसा पदार्थ भरा रहता है जिससे यह पत्र जैसा दिखाई पड़ता है। इस लसलसा पदार्थमेंसे पश्चिमी वेश्मनीमेके द्रवांशका पूर्व वेश्मनीमें आसानीसे प्रसरण होता है।

प्राचीन शरीर शास्त्रज्ञोंके मतानुसार स्फटिकद्रव पिंडकी पत्रदार बनावट जैसी ही इसकी बनावट होती है। सन १७२३ मे पेटिटने कल्पना कीयी थी की हायलाईड पत्रके तारकातीत पिंडके नजदीक दो भाग होते हैं, जिनमेसे एक स्फटिकद्रव पिंडके सामनेके पृष्ठपर जाता है, और दूसरेसे स्फटिकमणिका लटकानेवाला बंद बनता है।

# खंड तृतीय

## अध्याय ७

### मानवी नेत्रगोलक का विकास

भ्रूण या कलल विज्ञान स्वयमेव महत्त्वका शास्त्र होते हुये भी, नेत्ररोगविज्ञान शास्त्र से विचार करनेमें उसका महत्त्व और भी ज्यादा समझना चाहिये। क्योंकि नैसर्गिक शरीरविकाश का पूरा समझ होवे बिना नेत्रके विकासमें पायी जानेवाली दुर्घटना बराबर ध्यानमें नहीं आयेगी। शरीरकी अन्य इन्द्रियोंकी अपेक्षा नेत्रेन्द्रियमें दुर्घटना ज्यादा दिखाई देती है; और विकासकी अवस्थाओका विकारसे पैदा होनेवाली अवस्थाओसे ठीक ठीक निदान करना मुष्किलकी बात, लेकिन जरूरीकी होती है, क्योंकि इस बात पर ही महत्त्वके निर्णय अवलम्बित रहते हैं। पहले शरीरके विकासका सक्षिप्तके बयान करेंगे फिर नेत्रके विकासका वर्णन करेंगे।

#### शरीरके विकाशकी तरतीब

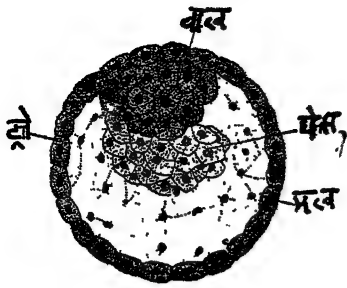
गर्भाधानके उत्तेजनके बाद फौरन डिम्बकी एक पेशिकी दो, दो की चार, चारकी आठ पेशियां इस तरहसे विभाजन होता जाता है; और आखिरको उन पेशियोंका एक गोल जमाव बन जाता है। इसीको **कलल अवस्था-मोरूला स्टेज** कहते हैं। फिर इन पेशियोंका बाहरीकी तह, और भीतरीका पेशियोंका समुदाय ऐसा अवकलन होता है। बहुतसे सस्तन प्राणियोंमें इस अवकलन होनेके साथ साथ भीतरी ओरको एक अवकाश तैयार होता है। जिसमें भीतरीका पेशियोंका समुदाय बाहरीके तहसे, एक जगह सिवा, अलग हो जाता है। यही विकासकी **बुदबुदकी बास्टुलाकी** अवस्था होती है। लेकिन मनुष्यके कलल या भ्रूणमें ऐसा दिखाई पड़ता है कि, बहुतही पहले भीतरीके पेशियोंके समुदायके कललका **बाह्यत्वक पत्र, अन्तरत्वक पत्र और मध्यत्वक पत्र** ऐसे तीन (एक्टोडर्म, एन्डोडर्म और मेसोडर्म) समूहोंमें अवकलन होता है। मध्यत्वक पत्रकी पेशियोंका बहु प्रसवन जल्द होकर उनका लसलसा जैसा घटक बनकर उससे यह अवकाश पूरा भर जाता है (चित्र न. १३०)।

भीतरी पेशियोंके पहले दो समूहोंमें (कलल बाह्यत्वक पत्र, और अन्तरत्वक पत्र) कोटर-गरहा-होकर उनकी दो खोखली पिटिकाये बनती है, जिनको **गर्भोदकावरणका कोटर** या **गहरा (अॅमनियोटिक क्याव्हिटी)** और **आरकेनटेरिक कोटर** कहते हैं। इन दोनों पिटिकाओंके दरमियानमें मध्यत्वक पत्रकी तह घुस जाती है (चित्र नं. १३१, १३२)। इसके साथ मध्यत्वक पत्रके अहम भागमें पिटिकाओके दोनों ओरको दो दरारे पहले पैदा होती है, जो बादमें एकत्र मिल जानेसे उनका एक बड़ा कोटर बन जाता है, जिसमें कललके घटक डिम्बकी दीवालसे लटके जैसे रहते हैं (चित्र नं. १३३)। ये दोनों पिटिकाये जिस क्षेत्रमें आपने सामने रहती है, उस क्षेत्रसे ही गर्भ बनता है। इसीको **गर्भ क्षेत्र**

चि. नं. १३०

डिम्बके विकास की कल्पना

चि. नं. १३१



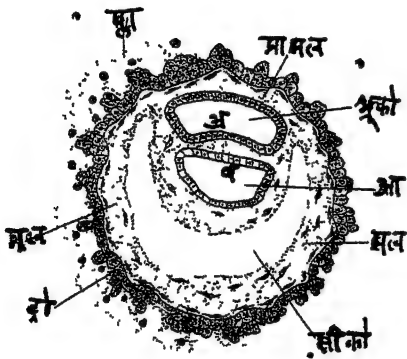
बाह्य—बाह्यत्वक पत्र  
पेश—कलकी पेशि समुदाय  
म त्व—मध्यत्वक पत्र  
ट्रो—ट्रोफोब्लास्ट पोषणपत्र

चित्र नं. १३२

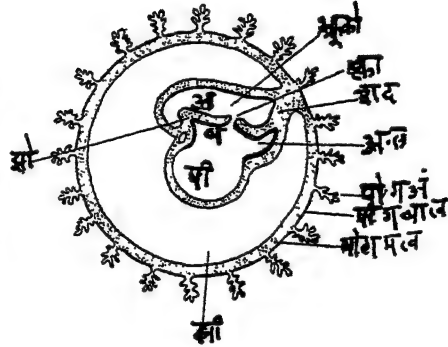


आ—आर्किपेटेरान, ट्रो—ट्रोफोब्लास्ट  
सीको—गर्भके बाहरका सीलामिक कोटर  
बा. त्व—गर्भोदक आवरणका बाह्यत्वक  
भ्रू को—गर्भोदकावरणका कोटर  
अप—असमोडियल ट्रोफोब्लास्ट  
म त्व—मध्यत्वक  
अ—गर्भका बाह्यत्वक ब—गर्भका अन्तरत्वक

चित्र नं. १३३



आ—आर्किपेटेरान  
भ्रूको—गर्भोदकावरणका कोटर  
प्रा. मत्व—प्राथमिक मध्यत्वक  
मा—असमोडियल ट्रोफोब्लास्ट  
मत्व—मध्यत्वक  
ट्रो—ट्रोफोब्लास्ट  
अ—गर्भका बाह्यत्वक जो मध्य त्वकसे  
ब—गर्भके अन्तर त्वकसे अलग होता है।

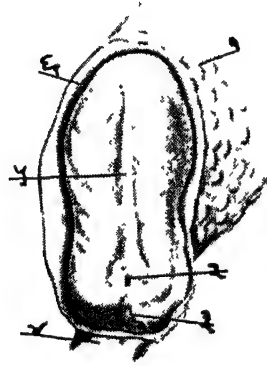


अल—अलनटाईस शद—शरीरदंड  
ब्ला—ब्लास्टोफोर  
भ्रूको—गर्भोदकावरणका कोटर  
झा—शीर्षका झोल सी—सीलामिक कोटर  
पो. ग. मत्व—गर्भ पोषण आवरणका मध्यत्वक  
पो. ग. बाह्य—गर्भ पोषण आवरणका बाह्यत्वक  
पो. ग. अं—गर्भ पोषण आवरणका अंकुर  
अ—गर्भका बाह्यत्वक नो  
ब—गर्भके अन्तर त्वकसे अलग होता है।

भ्रूग क्षेत्र की पट्टी कहते हैं। इससे ध्यानमें आजायेगा कि यह पट्टी बाह्यत्वक पत्र, अन्तरीयत्वक पत्र और दोनोंके दरमियानका मध्यत्वक पत्र की बनी है। इस गर्भ की पट्टीपर पहले पहल प्राथमिक लकीरि का (प्रिमिटिव स्ट्रीक) अवकलन होता है जो उसके पृष्ठकी पिछली सिरेपर लम्बी तौरसे दिखाई देती है। और जिसके सामनेकी सिरेको ब्लास्टोफोर नामक छिद्र होता है जो गर्भकी पट्टीमें रहता है और जिसका संबंध आरकेनटेरिक कोटरसे होता है (चित्र नं. १३३-१३४)।

चित्र नं. १३४

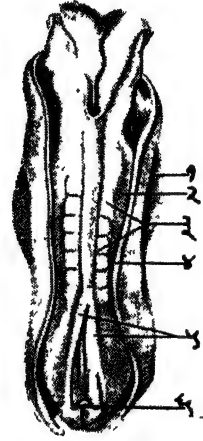
२ मि. मि. लंबाईका मानवी कलल पिछला दृश्य—कलल अन्तर आवरण खोला है



- १ अन्डपती पेशी; २ न्युरेन्टेरिक नाली,  
३ प्राथमिक लकीर; ४ शरीर दंड;  
५ न्यूरल नाली; ६ कलल अन्तर आवरण (अॅमनियन)।

चित्र नं. १३५

२.११ मि. मि. लम्बाईका मानवी कलल पिछला दृश्य—कलल अन्तर आवरण खोला है



- १ अन्डपती पेशी; २ मध्यत्वक पत्रका बाहरी भाग; ३ प्राथमिक खंड (मध्य कलल पत्रका भीतरी भाग); ४ कलल अन्तर आवरणकी खोली हुई किनार; ५ न्यूरल झोल; ६ न्युरेन्टेरिक नाली।

प्राथमिक लकीरि के सामने एक नाली पैदा होती है (न्यूरल ब्रूव्ह) जिसके दोनों ओरका बाह्यत्वक पत्र मोटा होकर उसके न्यूरल झोल बनते हैं। इस नालीकी किनारियोंका विकास होकर वे पारस्परीकसे मध्य रेषामें मिल जानेसे इस नालीकी नलिका (न्यूरल ट्यूब) बनती है; और ब्लास्टोफोर को अब न्युरेन्टेरिक नाली कहते हैं जिससे न्यूरल नलिका का प्राथमिक पोषण नलीकासे कुछ समय तक संबंध होता है। न्यूरल ट्यूब की किनारियां पारस्परीकसे मिलनेको जानेके समय अपने साथ इर्दगिर्दके बाह्यत्वक पत्रको ले जाती है। इससे न्यूरल क्रेस्ट नामका उभार पैदा होता है। न्यूरल ट्यूबकी दीवारोंसे, मस्तिष्क, सुषुम्ना, दृष्टिपटल, दृष्टिरज्जु जैसे मध्य मस्तिष्कके मज्जा संस्थानके भाग बनते हैं और न्यूरल क्रेस्टके उभारमें मस्तिष्क सुषुम्ना आनुकंपिक मज्जातन्तुके मज्जाकंद, अन्य मज्जातन्तुओंके पेशिदार आवरण और रंगदार इन्द्रियोंकी रंगदार पेशियोंका मूल होता है।

इन दरमियानमे गर्भक्षेत्रकी पट्टीमेके मध्यत्वक पत्रके उसके लम्बाईमें भीतरिका मध्यत्वक भाग (प्यारा एक्जियल मेसोडर्म) जो न्यूरल नालीके पास होता है और बाहरीका मध्यत्वक भागका पत्र, जो न्यूरल पट्टीकी किनारतक फैलता है, ऐसे दो भाग होते हैं। भीतरिका मध्यत्वक भाग, मध्यमस्तिष्कके समतलसे उसके पिछले भाग तक (दुमतक) खडित होता है; और इसीसे शरीरके स्नायु, मस्तिष्ककी हड्डियां और आवरण, शुक्लपटल, कृष्णमंडलका बहुतसा बड़ा भाग और नेत्रकी बाह्य स्नायुएँ बनती है। बाहरीके मध्यत्वक भागसे शीर्शके क्षेत्रमे आशयी कैमानिया (व्हिसरल ब्रैकियल आरचेस) बनती है (चित्र नं. १३५)।

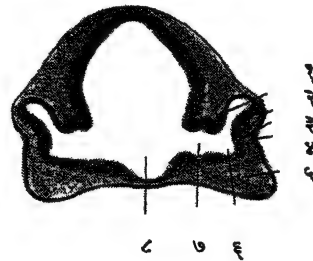
### नेत्रगोलकके विकाशकी तरतीब

न्यूरल झोलके मिलनकी शुरुआत पहले पहल मस्तिष्कके क्षेत्रके भागमें होती है, और इस नालीका सामनेका और पिछला सिरा कुछ समयतक खुला रहता है। सामनेके सिरके दोनों उभारोंका विकास ज्यादा होनेसे नया बना हुआ भाग मूड़ जाकर उससे शीर्शका झोल बन जाता है; इससे उभारका सिरा जो पहले सामनेकी ओरको था वह अब शीर्शके भागके नीचे हो जाता है। दरमियानमें उभारके सामनेके सीरे पारस्परिकसे मिल जाते हैं जिससे न्यूरल नालीके सामने आडा न्यूरल झोल बनता है। साथ साथ न्यूरल नालीके उभारोंके बीचका खोखला भाग ज्यादा चौड़ा होता है जिससे मस्तिष्कका चौड़ा भागका सुषुम्नाके तग भागसे अवकलन कर सकते हैं। इस मस्तिष्कके भागमे तीन और फैलाव पैदा होते हैं जिससे मस्तिष्कके पिछला, बीचका और सामनेका मस्तिष्क भाग अलग अलग जान सकते हैं; इस सामनेके मस्तिष्कके भागके मूलमें, सामनेके न्यूरल झोलके हर कोणके भीतरकी ओरकी बाजूको एक एक खात बनती है; यही चाक्षुष खात मानी जाती है। इस क्षेत्रमेके न्यूरल झोलके सामनेके सिरसे चाक्षुष पट्टी बनती है जिनकी पेशियोसे दृष्टि-पटल और अनुषर्गिक घटक तैयार होते हैं।

### चित्र नं. १३६

मस्तिष्कके सामनेके भागमेका आडा काट ५ मि. मि. का मानवी गर्भ

- |                   |                                 |
|-------------------|---------------------------------|
| १ भीतरी तह        | ५ शीर्शका मध्यत्वक              |
| २ बाहरी तह        | ६ चाक्षुष प्यालेकी दुय्यम प्याल |
| ३ चाक्षुष प्याल   | ७ चाक्षुष दंड                   |
| ४ स्फटिकमणिगी खात | ८ सामनेका मस्तिष्कका भाग        |



चाक्षुष खात न्यूरल नालीके सामनेके सिरसे बाहरकी ओरको निकली हुई दो पिटिका जैसी होती है। इस नालीका शीर्शकी ओरका सिरा इस समय खुला होनेसे ये दो पिटिका शरीरपर बाह्यत्वक पत्रकी खात जैसी ही होती है। जब न्यूरल नाली छतसे ढाकी जाती

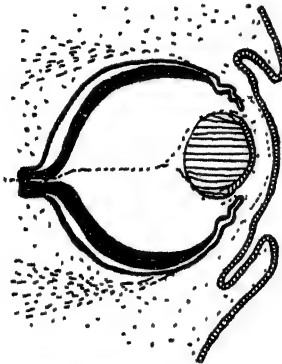
है तब ये बाहर उभरी हुई पिटिकाओका आकार बढ़ता जाता है और फिर मस्तिष्कके सामनेके और बाजूके क्षेत्रमें उभार जैसी मालूम होती है (चित्र न. १३६ देखिये)।

चित्र नं. १३७



प्राथमिक चाक्षुष पिटिकाकी अवस्था, कललके मस्तिष्कके सामनेके भागसे शुरू होती है; और यह कललके बाह्य-त्वकपत्रको स्पर्श करती है।

चित्र नं. १४०



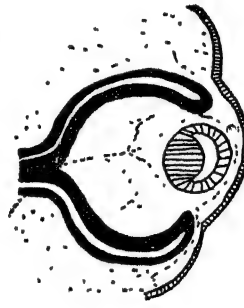
चाक्षुष प्याला गहरा हुआ होता है, स्फटिकमणिका पिंड कललके बाह्य पत्रसे अलग हुआ है और हायलाईड रोहिणीया नेत्रमें शुरू होती है।

चित्र नं. १३८



प्राथमिक चाक्षुष प्यालेका सामनेका भाग अन्दर घुसा हुआ होता है और बाह्य-त्वक पत्रमें खात दिखाई पड़ती है।

चित्र नं. १४१

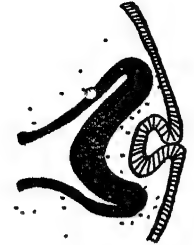


तारकातीत पिंडका भाग और तारकाके सामनेके पृष्ठभाग कललके बाह्य पत्रसे बननेके लिये चाक्षुष प्यालेकी सामनेकी सिरे आगे बढ़ रही है। स्फटिकमणिके पिछले पेशियोसे तन्तु बनते हैं। पूर्ववेदमनी और नेत्रच्छदको झोल दिखाई देते हैं। इर्दगिर्द कललके मध्य पत्रके घटक दिखाई देते हैं।

मनुष्यके नेत्रगोल्कका नैसर्गिक विकास : काला भाग मज्जामय घटकोके लिये है कललका बाह्यपत्र रेषांकित है। कललके मध्यपत्रका भाग बिन्दुचिन्हांकित है।

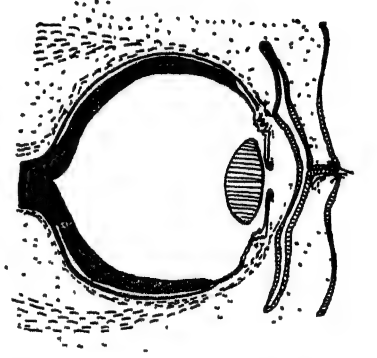
इन चाक्षुष खातोंके इर्दगिर्द न्यूरल नालीकी बाजूका भीतरी मध्यत्वक पत्र और नीचे और पीछे 'उर्ध्वदन्तास्थिकी' प्ररोहाका आशयी मध्यत्वक पत्र होता है। मध्यत्वक पत्रके

चित्र नं. १३९



द्वितीय चाक्षुष प्यालेकी और स्फटिकमणि पिंड की अवस्था

चित्र नं. १४२



नेत्र विकास पूरा हुआ है और हायलाईड रोहिणीया गायब होगई है।



विकाससे मध्यमस्तिष्क मज्जासंस्थानसे इसका जुड़ा हुआ भाग तंग हो जानेसे यह प्राथमिक चाक्षुष गोल पीटिका को मस्तिष्कको जोड़नेवाला दंडा तंग होता है। दरमियानमे चाक्षुष पीटिकाका जो भाग, बाह्यत्वक पत्रसे स्पर्श करता है, वह अन्दर घुस जाकर दुय्यम चाक्षुष पीटिका या चाक्षुष प्याला बनता है। नेत्रके विकासमे प्राथमिक पीटिकाकी सामनेकी दीवाल अन्दर घुस जानेकी अवस्था अहम महत्त्वकी मानी है। यह अन्दर घुसनेकी क्रिया पहले पीटिकाकी नीचेकी ओरको दरारसे शुरू होकर पहलेकी बाहरीकी दूरीकी दीवाल इस ओरके नजदीककी दीवालसे मिल जाती है। इस नजदीककी दीवालसे दृष्टिपटलकी रंजित कलाकी तह बनती है और भीतरी घुसी हुई दीवालके भागसे दृष्टिपटलका (पार्सेटिना) अहम भाग बनता है। इसी समय यह दरार नेत्रगोलकके इर्दगिर्दके मध्यत्वक पत्रके घटकोंके जैसे घटकोंसे भर जाती है और इन घटकोंसे ही दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणी और हायलाईड रोहिणी संस्थान तैयार होता है।

चाक्षुष पीटिका बाह्यत्वकपत्रसे जहां मिलती है उस जगहकी पीटिकाकी पेशियोंमे बहुप्रसवनशीलता पैदा होनेसे वह भाग बड़ा हो जाता है। इसके बाद नये भागकी दीवाल पीटिकाके अन्दरकी ओर घुस जाती है। इसका नतिजा यह होता है, कि पीटिकाका खाली भाग इससे भर जाता है और पीटिका का आकार प्यालेके जैसा हो जाता है। इस प्यालेकी दीवालकी भीतरी और बाहरी दो तहें होती हैं। इस प्यालेको द्वितीय चाक्षुष प्याला (सेकंडरी आपटिक व्हेसिकल) कहते हैं। इसी प्यालेसे दृष्टिपटलके अलग अलग भाग तैयार होते हैं। इससे यह ध्यानमे आजायेगा कि, दृष्टिपटल भी मस्तिष्कका ही एक भाग है।

प्राथमिक चाक्षुष पीटिकाकी अगली दीवाल भीतर घुस जानेके साथ साथ ही उसकी पेशियोंमें बहुप्रसवन शुरू होता है। चाक्षुष प्यालेकी दो दीवालोंनेसे बाहरी दीवाल पतली होकर उससे इकहरी पेशियोवाली एक कलाकी तह बनती है। ये पेशियां समचतुर्भुज आकारकी होती हैं। इन पेशियोंके जीवन रसमे रंगीन कण पैदा होते हैं और इससे पेशियां काले रंगकी दिखाई देती हैं। चाक्षुष प्यालेकी बाहरकी इस दीवालसे दृष्टिपटलकी बाहरकी रंगीन तह बनती है प्यालेकी भीतरी दीवालकी पेशियोंके बहुप्रसवनसे दृष्टिपटलके मुख्य मज्जा भागका विकास होता है।

प्राथमिक चाक्षुष पीटिका की दीवालका सामनेका भाग भीतर घुस जाता है इतनाही नहीं; किन्तु नीचेकी दीवाल अन्दर घुस जानेसे वहां कलल—भ्रूणकी—चाक्षुष दरार बनती है। यह दरार चाक्षुष दंडके नीचेकी ओर जाकर एक नालीसी बनती है। इस दरारमें चारों ओरके कलल मध्यपत्रके अंगोंसे बनी हुई रक्तवाहिनियां नेत्रगोलक तथा दृष्टिपटलमें घुसती हैं। बादमें यह दरार बंद हो जाती है। इस दरारकी हायलाईड रोहिणी फिर दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणीकी रूपमें तबदील होती है। इस रक्तवाहिनियोंके साथ कलल मध्यपत्रके भागोंसे स्फटिकद्रव पिंड बनता है। लेकिन यह साधारणमत शून, कुलीकर, बुलफ्रम आदि लोगोको मान्य नहीं है। ऐसा समझा जाता है कि तारकातीत पिंडका सामनेका भाग द्वितीय चाक्षुष प्याले की अन्दरकी पेशियोंसे बनता है; शुक्लपटल तथा कृष्णपटल कललमध्य पटलसे बनते हैं।

जब चाक्षुष प्यालेके विकासमें ये फरक होते रहते हैं, उसके साथ साथ चाक्षुष पिटिकाके सामनेका बाह्यत्वक पत्रका भाग मोटा होकर स्फटिकमणि की प्राथमिक पट्टी बनती है; फिर इसमें ही खात होकर उसका पिंड बनकर वह बाह्यत्वक पत्रसे अलग होकर स्फटिकमणिका पिंड बनता है (चित्र. नं. १३६, १३७, १३८)। इसके बाद कललमेकी दरार बंद हो जाती है। इस दरारमेंसे उसके पिछले भागमेंसे हायलाईड रोहिणी संस्थान बनानेवाले मध्यत्वक पत्रके घटक रहते हैं। चाक्षुष प्यालेकी सामनेकी किनार आगे बढ़कर उससे तारकातीत पिंडका भाग, और तारकाका बाह्यत्वक पत्रसे बननेवाला भाग तैयार होता है : धरमियानमे चाक्षुष प्यालेके इर्दगिर्द मध्यत्वक पत्रके घटकोका अवकलन होकर चाक्षुष प्याला और स्फटिकमणिके धरमियानसे वह अन्दर घुसकर उससे नेत्रकी रक्तवाहिनीया, उसके पटल, नेत्रगुहाकी ऊपरकी और भीतरकी दीवाले, नेत्रच्छदके संयोगी घटक और अन्तस्थ घटक बनते हैं।

पूर्ण विकास हुए नेत्रके कौनसे कौनसे भाग कललके तीन तरहके घटकोसे पैदा होते हैं इसका सारांश नीचेकी तदबीरसे ध्यानमें आजायेगा। यह तदबीर मान ने १९२८ में प्रकाशित कीई थी उसके आधार पर रची है।

**कललके पृष्ठके बाह्यत्वकपत्रसे पैदा होनेवाले घटकः**—स्फटिकमणि; तारकापिधानकी कलातह; शुक्लास्तरकी कलातह और अश्रुग्रथी; नेत्रच्छद की कलातह, उसके पक्ष या रोम, मायबोमियन ग्रथियां, और माल तथा ज्ञायसिसकी ग्रथिया।

**न्यूरल बाह्यत्वक पत्रसे पैदा होनेवाले घटकः**—दृष्टिपटल और उसकी रजित कलातह, तारकातीत पिंडकी प्ररोहाओंपरकी कलातह, तारकाके पिछले पृष्ठकी रजित कलातह, कनीनिकाका आकुचन और प्रसरण करनेवाले स्नायु, दृष्टिरज्जू (मज्जामय मौलिक तत्व)।

**बाह्यत्वकपत्र और न्यूरल बाह्यत्वकपत्रके संयोगसे स्फटिकद्रव पिंड और स्फटिकमणिको लटकानेवाला बंद पैदा होते हैं।**

**कललके नजदीकके मध्यत्वकपत्रसे पैदा होनेवाले घटकः**—रक्तवाहिनीया जो जननके पश्चाद भी कायम रहती है (कृष्णपटलकी रक्तवाहिनीयां दृष्टिपटलकी मध्यरोहिणी, तारकातीत पिंडकी और नेत्रगुहाकी अन्य रक्तवाहिनीया), और जो जननके पहलेही गायब होजाती है (यानी हायलाईड रोहिणी, स्फटिकमणिके आवरणके इर्दगिर्दकी रक्तवाहिनीया); शुक्लपटल; दृष्टिरज्जूका आवरण; तारकातीत पिंडकी स्नायु; तारकापिधानके गुदाका भाग और उसके पिछले पृष्ठकी अन्तःकलातह; तारकाका गुदा, नेत्रगोलकके बाहरी स्नायु; नेत्रगुहामेंका चरबीदार घटक, अन्य संयोगी घटक और बंद; नेत्रगुहाकी उपरकी और भीतरकी दीवालें; उपरी नेत्रच्छदके संयोगी घटक।

**आशयिक मध्यत्वकः**—(उर्ध्व दन्तास्थि प्ररोहा) जो नेत्रगोलकके नीचे होता है उससे पैदा होनेवाले घटकः—नेत्रगुहाकी नीचेकी और बाहरकी दीवालें। नेत्रगोलकके पीछे और नीचेके घटक यानी जंतुकास्थिके पंख, गंडास्थि और उर्ध्वदन्तास्थिका चाक्षुष फलक; नीचेके नेत्रच्छदके संयोगी घटक।

कललके विकासकी भिन्न अवस्थाओंके अनुसार कललकी लम्बाई का खुलासा नीचे मुजब होगा:—

४ हप्ते	२८ दिन	७.८ मि. मि.	११ हप्ते	७७ दिन	५९.२ मि. मि.
५ "	३५ "	१२.२ मि. मि.	१२ "	८४ "	७०.५ मि. मि.
६ "	४२ "	१७.६ मि. मि.	१८ "	१२६ "	१३० मि. मि.
७ "	४९ "	२४.० मि. मि.	२४ "	१६८ "	१९० मि. मि.
८ "	५६ "	३१.३ मि. मि.	३० "	२१० "	२५० मि. मि.
९ "	६२ "	३९.६ मि. मि.	३६ "	२५२ "	३१० मि. मि.
१० "	७० "	४९ मि. मि.	३९.५ "	२७३ "	३४० मि. मि.

### नेत्रका निर्धारण

प्रत्यक्ष प्रयोग और भ्रूण शास्त्रके तुलनात्मक विचारसे मालूम हुआ है, कि किसी भी इन्द्रियके पुरे विकासकी तीन अवस्थाएँ होती हैं। सबसे पहले ध्यानमें रखिये, कि अन्डा सब घटकोंको बनाने काबिल होता है और जिनमें, कललके दन्डेके भागके सिवा अन्यत्र फर्क नहीं दिखाई पड़ता; फिर विकासकी प्रगतिमें उनमें फर्क होने लगते हैं जिसमें ब्लास्टोफोर का कुछ संबंध होता है; आखिरमें कुछ रासायनिक उत्तेजनसे पेशियोंके समुदाय बनकर उनमें खास इन्द्रिय बननेकी ताकद पैदा होती है। इस तरहसे इन्द्रियका निर्धारण होता है। इसके बाद उसके प्राथमिक मूल स्वयमेव अपना विकास करनेके काबिल होते हैं, और फिर ब्लास्टोफोर की किनारसे जारी हुआ अवकलन पेशियोंके खास गुणधर्मसे चालू रहता है। इस रीतिसे इन्द्रियका निर्धारण होनेके बाद उसका विकास स्वतंत्र रीतिसे होता रहता है।

नेत्र स्थानिक और स्वतंत्र संस्थान होनेसे वह इस मकसद की अच्छी मिसाल होती है। स्पेमान ने (सन १९१२) प्रयोग करके बताया है, कि डिम्बकी गास्ट्रुलाकी अवस्था का विकास पूरा होनेके पहले, दो भिन्न भिन्न गर्भमेके दो भाग, एक गर्भमेका संभाव्य न्यूरल नालीमेका सामनेका और दूसरे गर्भमेके संभाव्य पेटकी चमडीका भाग, अलग करके उनकी आपसमें अदला बदली की जाय, यानी दूसरे गर्भकी पेटकी चमडीको पहले गर्भके न्यूरल नालीके सामनेके भागमे कलम किया जाय, तो यहां चमडीके भागसे नेत्रकी ही पैदाईश होगी न की चमडीकी। इससे यह बात स्पष्ट होसकती है, कि इन्द्रियका निर्धारण सिर्फ उसकी खास पेशियोंपर नहीं अवलम्बित रहता बल्कि यह घटना उन प्राथमिक अवकलन रहित पेशियोंपर कुछ रासायनिक असर होनेसे उनमें पैदा हुई संभाव्य शक्ति पर अवलम्बित रहती है। लेपलाटने (सन १९२२) इसी कल्पना पर संशोधन करके बताया है, कि गास्ट्रुला की अवस्थामें यानी ब्लास्टोफोर बंद होनेके पहले भ्रूणको, जिस भागसे कर्ण या नेत्रेन्द्रिय बनता है, सिर्फ उसको क्षति होवें तो उस भ्रूणमें इन इन्द्रियोका अभाव दिखाई पड़ेगा। यदि ब्लास्टोफोर बंद होजानेके बाद तक विकासमें कुछ खतरा न हुआ हो तो नेत्रकी अनेक दुर्घटनाएँ पैदा होंगी ऐसा मालूम होगा।

चाक्षुष पट्टीका निर्धारण होनेके पश्चाद उसमे स्वतंत्र रीतिसे अपना विकास करनेकी काबिलियत दिखाई पड़ती है। स्पेमान आदि संशोधकोकी प्रयोगसे मालूम हुआ है, कि कुछ मर्यादा तक चाक्षुषपट्टिका का कुछ थोड़ा सा भी भाग बचा हो तो उससे नैसर्गिक नेत्रका विकास होना संभाव्य होता है। एक दफे विकास की क्रिया शुरू होनेसे, नेत्रेन्द्रियके मूलमें पूर्ण स्वतंत्र और स्वयं निर्णय की शक्ति दिखाई पड़ती है। उसको उसके मस्तिष्कके भागसे और उसकी रक्तवाहिनियोंसे अलग करनेसे या उसको उस शरीरके बाहर निकालकर दूसरी जगह कलम करनेसे उससे नेत्रेन्द्रिय ही बनेगा। नेत्रेन्द्रियकी इस शक्तिका संशोधन पहले पहल ल्युइस ने (१९०७ में) किया। उन्होंनेही शोध लगाया, कि मेंढक जैसे भूजलचर प्राणियोंकी प्राथमिक चाक्षुष पट्टिका को उसके खास जगहसे निकालकर उसको अन्य जगहपर यानी उस प्राणिकी पीठकी चमड़ीके नीचे कलम किया, तो उस चाक्षुष पट्टिकाका नेत्रमें ही विकास होगा। उन्होंने यह भी बताया था कि चाक्षुषपट्टिकाके बाहरी भागके कुछ हिस्सेको, जिसका नैसर्गिक नेत्रके विकास में कुछ भी हिस्सा नहीं होता, अन्य जगहमें कलम किया जाय, तो उससे पूर्ण नेत्रका ही विकास होगा।

चाक्षुष खात और चाक्षुषपट्टिका का मध्य मज्जामस्तिष्कके संस्थानसे विकास होनेके बाद उसको लगे हुए बाह्य त्वकसे नेत्रके वक्रीभवन मार्गके संस्थानका विकास होनेमें मदद होती है। स्फटिकमणि बननेके पहले इस भागका बाह्यत्वक पत्र मोटा होता है; लेकिन बाह्यत्वक पत्रका मोटा होना यह उसका स्वाभाविक धर्म है, या वह चाक्षुष पट्टिकासे मिली हुई रासायनिक क्रियाके असरसे पैदा होता है इस बातका अभीतक पूरा निर्णय नहीं हुआ है। ल्युइस के ऊपर दिये हुए संशोधनसे निःसंशय साबित होसकता है, कि अन्य जगह पर कलम किये हुए चाक्षुष पट्टिकासे नजदीकके किसी भी बाह्य त्वकपत्रमें स्फटिकमणि होनेके पहले की मोटाई पैदा होती है। चाक्षुष पट्टिकासे नजदीकके किसी भी बाह्यत्वक पत्र पर इस तरहका उत्तेजक मिलता है जिससे उसमें स्फटिकमणिकी पैदाईश होना संभाव्य होता है। मस्तिष्क भागके बाह्यत्वक पत्रसे स्फटिकमणिका विकास होनेका स्वभाव-मकदूर होता है इस बातको मान लेना जरूरी है तो भी यह क्रिया रासायनिक क्रियाके असरसे होती है इसका सबूत ज्यादाह मिलता है।

### नेत्रके संस्थानोंका विकास

#### (१) कललके बाह्यत्वक् पत्रसे विकास होनेवाले घटकों का बयान

##### स्फटिकमणि का विकास

स्फटिकमणिके विकास का बयान दो भागोंमें होसकता है:—

स्फटिकमणिके पिंडका विकास, और स्फटिकमणिके तन्तुओंका विकास

कलल यानी गर्भ चार हफ्तोंका होनेके बाद उसके मस्तिष्कके अगले भागकी दाहिनी तथा बायी ओरको एकएक कलीके समान, भाग पैदा होता है।

कललके बाह्यत्वकपत्रको प्राथमिक चाक्षुष पट्टिका जिस जगह स्पर्श करती है, उस भागकी पेशियां भी उत्तेजित होनेसे वहां बहुप्रसवनीयताकी क्रिया शुरू होकर उसमें नयी

पेशियां पैदा होती हैं। इसके सामनेके कललके बाह्यत्वक पत्रके भागमें बाहरकी ओर एक गड्ढा पैदा होता है, जिसे स्फटिकमणिका गड्ढा कहते हैं। इस गड्ढेके बढनेसे उसका आकार पहले प्यालेके समान होता है। प्यालेकी किनार बादमें पारस्परिकसे मिलनेके कारण इस प्यालेका मुंह बंद हो जाता है। इस बंद प्यालेको स्फटिकमणिका पिंड कहते हैं (चित्र नं. १३५, १३६ देखिये)। इस पिंडकी दीवाल इकहरी कलातहकी रहती है।

कुछ दिनोंके स्फटिकमणिका यह पिंड कललके बाह्यत्वक पत्रको चिपका हुआ रहता है, लेकिन जल्दही बाह्यत्वक पत्रसे वह अलग हो जाता है। यह स्फटिकमणि पिंड भी पहले खोखला होता है। लेकिन उसकी पेशियोंमें बहुप्रसवन क्रिया होनेसे उन नयी पेशियोंसे वह पूर्णतया भर जाता है। प्रथमतः इस पिंडके कारणसे द्वितीय चाक्षुष प्यालेका खाली भाग भरा हुआ मालूम होता है; लेकिन बादमें यह प्याला गहरा हो जानेसे स्फटिकमणि-पिंडके पिछले भाग और चाक्षुष प्यालेके बीचमें खोखली जगह पैदा होती है। यही खोखला भाग स्फटिकद्रव पिंडकी वेधमनी या कोठरी बनता है। इसी समय स्फटिकमणि पिंड और कललका बाह्यत्वक पत्र इन दोनोंके दरमियानके अवकाशमें कलल मध्यत्वक पत्र (मेसोब्लास्ट या डर्म) के भाग धुस जाते हैं। कलल मध्यत्वक पत्रके इस भागसे तारका और तारका-पिधानका गूदा यानी असली मध्यभाग (स्ट्रोमा) तैयार होता है, तारकापिधानकी कलाकी तह कललके अन्य अंगोंसे बनती है।

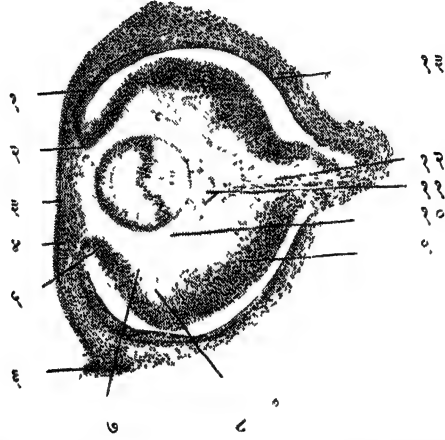
कललके बाह्यत्वक पत्रसे स्फटिकमणि पिंड अलग होजानेके बाद उसके विकासका दूसरा भाग शुरू होता है। उसकी पिछली दीवालकी पेशियोंमें बहुप्रसवसन शुरू होता है। लेकिन इसकी अगली दीवाल इकहरी तहकी ही रहती है। यह तह आखिर तक स्फटिकमणिके आगेके आवरणके अन्दर रहती है। पिछली दीवालकी पेशियां बढ़कर लम्बी हो जाती हैं। इन लम्बी पेशियोंसे ही स्फटिकमणिके तन्तु बनते हैं। इन तन्तुओंसे स्फटिकमणिका खाली भाग भर जाता है। ये तन्तु स्फटिकमणिकी अगली दीवाल तक पहुँचते हैं। अगली दीवालकी पेशियोंसे भी तन्तु बनते हैं। स्फटिकमणिकी वृद्धि पिछली दीवालकी पेशियोंपर अगली दीवालकी पेशियों के तन्तुओंकी तहोंपर तहें चढ़ जानेसे होती है। अगली दीवालकी पेशियां विषुववृत्तके पास जानेके बाद तन्तु बनने लगती हैं। इसके पहले पेशियोंके जीवनबीज विषुववृत्तके पास धनुष्याकार रेखाओंमें एकत्रित होते हैं। इन रेखाओंको जीवनबीज मंडल (न्युकलीयर झोन) कहते हैं।

**स्फटिकमणिका आवरणः—**स्फटिकमणिके आवरणकी विकासकी शुरुआत स्फटिकमणि पिंड बंद होनेके पहले, और उसके चारों ओर रक्तवाहिनियोंका जाला बननेके पहले होती है। पहले यह आवरण पिछले भागसे शुरू होता है और फिर वह संपूर्ण स्फटिकमणिको आच्छादित करता है। कोई कोई मानते हैं कि यह आवरण स्फटिकमणिकी पेशियोंके उत्सर्जित द्रवसे बनता है।

स्फटिकमणिका विकास जल्दी होनेके लिये उसे लगातार रक्त मिलते रहनेकी आवश्यकता होती है। यह रक्त उसे स्फटिकमणिके शिराजाल कोषसे (ट्युनिका व्हासक्युलोझा लेन्टिस)

मिलता है। यह शिराजाल कोष गर्भावस्थाके दूसरेसे लेकर आठवे मास तक स्फटिकणिके चारों ओर फैला हुआ रहता है। उसके बाद यह कोष अदृश्य हो जाता है। इस कोषसे मिलनेवाला रक्त सचय कलल चाक्षुष दरारसे अन्दर घुसी हुई स्फटिकद्रव पिंडकी रोहिणीसे होता है।

चित्र नं. १४३ १३.५ मि. मि. लम्बाईके मानवी गर्भके नेत्र और भ्रूणकी दरारसे काट



- |                           |                                  |
|---------------------------|----------------------------------|
| १ तारकाकी रंजित कलातह     | ७ तारकातीत पिंडका इष्टिपटलका भाग |
| २ चाक्षुष व्यालेकी किनार  | ८ दन्तुरित तटपरिणाह              |
| ३ तारकापिधानकी आयतह       | ९ दृष्टिपटलका असल भाग            |
| ४ चाक्षुष व्यालेकी तह     | १० स्फटिकद्रव पिंड               |
| ५ तारकाका दृष्टिपटलका भाग | ११ हायलाईड रोहिणीकी शाखाएँ       |
| ६ बाह्यत्वक               | १२ गर्भमेकी दरार                 |

१३ रंजित कलातह

स्फटिकद्रव पिंडकी असली रोहिणी, मध्यभागकी क्लोकेकी नालीमेंसे होकर स्फटिकमणिकी पिछली दीवाल तक जाती है। वहां उसकी अनेक शाखाएँ होजाती हैं जो उसके विषुववृत्तको जाकर वहांसे अगली दीवालपर फैल जाती हैं। वहां उसका सयोग कलल मध्य पटलके जिन अंगोंसे तारका और तारकातीत पिंड बनते हैं उसकी रक्तवाहिनियोंमें होता है। फिर ये शाखाएँ कनीनिका तक जाकर वहां उनकी अन्तिम शाखाएँ बनती हैं। इस शिराजाल कोषको कनीनिकाका शिराजाल कोष कहते हैं। बालकका जन्म होनेके पहले ही यह शिराजाल गायब हो जाता है। लेकिन कभी कभी कनीनिकामें या स्फटिकमणिके पार्श्व ध्रुवके पास कुछ तन्तुओका अंश जन्मके बाद भी दिखाई पड़ता है। इनके साथ हायलाईड रोहिणीका कुछ भाग अपारदर्शकसा रह जाता है।

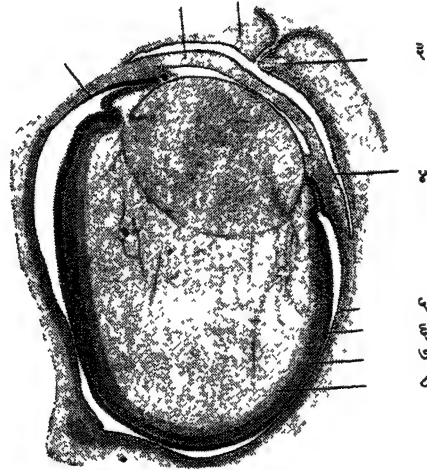
### तारकापिधानकी कलातहका विकास

स्फटिकमणिका पिंड अलग हो जानेके बाद बाह्यत्वक पत्रकी सिरें पारस्परीकसे मिलकर उनसे चतुष्कोणाकार "पेशियोंकी तह बनती है जिससे तारकापिधानकी कलातह

बनती है। भ्रूण छः हफ्तेका होते ही इस एक तहकी दो तहे बनती है जिसके बाहरी तहकी पेशिया चपटी होती है और उनका जीवनबीज बड़ा होता है। भ्रूण छः मासका होनेतक इसमे कुछ फर्क नहीं होते फिर इन दो तहोके दरमियान बहुकोणाकृति पेशियां पैदा होती है। बालकका जनन होनेके समय चौथी तह पैदा होती है और फिर चौथेसे पाचवे मासमे पांचवी और छटी तह बनती है।

गर्भ चार मासका होनेके बाद चाक्षुष प्यालेके सामनेकी किनारके ओष्ठ, कलल मध्यपत्रजन्य अशकै साथ ही साथ, स्फटिकमणि पिंडके सामने आते है। इस कलल मध्यपत्रके घटकोसे तारकाके गूदाका विकास होता है। तारकाके पिछले भागकी रगित कलाकी तह दृष्टिपटलकी तहसे आती है। इसी तहसे कनीनिकाका प्रसरण करनेवाली स्नायुका विकास होता है। कानीनिका का आकुचन करनेवाली स्नायुका विकास भी इन्ही भागोसे होता है ऐसा कोई कोई मानते है।

चित्र नं १४४ ३८ मि. मि. लम्बाई (२ $\frac{3}{4}$  मास)के भ्रूणमेका खड़ा काट



- |                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| १ तारकापिधान        | ६ आय जीवनबीजकी तह      |
| २ छडे हुए नेत्रच्छद | ७ मज्जाकंद पेशियोकी तह |
| ३ अश्रुग्राही नाली  | ८ मर्यादक तह           |
| ४ शुक्रास्तर कोष    | ९ रंजित कलातह          |
| ५ कृष्णपटल          |                        |

तारकापिधानके पीछेका सुफेद भाग पूर्व वैश्मनी का है।

चार मासकी गर्भावस्थामें चाक्षुष प्यालेकी बाहरकी ओरसे तारकातीत पिंडकी प्ररोहाओंका विकास होता है। इस आवरणमे झुर्रिया पडती हैं और उनमे रक्तवाहिनियां घुसती है। इसी समयमें तारकापिधानका मध्यभाग शुक्लपटलसे मिलनेके कारण दोनोका अखंड पटल बनता है।

## ( २ ) कललके न्यूरल बाह्यत्वकसे पैदा होनेवाले घटक

**दृष्टिपटलका विकास:**—पहलेही कहा जा चुका है कि द्वितीय चाक्षुष प्यालेकी दीवालसे दृष्टिपटलका विकास होता है। इस प्यालेकी बाहरकी दीवालसे दृष्टिपटलकी रजित कलातहका विकास होता है। यह रजित द्रव्य पहले चाक्षुष प्यालेकी किनारके पास बनना शुरू होता है। दृष्टिपटलकी अन्य तहे प्यालेके अन्दरकी ओर घुसी हुई दीवालसे बनती है। यही मज्जाकलाकी तह होती है। मज्जाकी तहकी पेशियोंसे पहले मुलस तन्तुयुक्त तह बनती है। इसमें कललकी मध्य त्वक पत्रसे बनी हुई रक्तवाहिनियोंकी तहे अन्दर मिलती है। जिन पेशियोंसे मज्जाकलाकी तहे बनती है उनमेंसे कुछ पेशियां अन्दर ढकेली जाती हैं, उनसे दृष्टिपटलकी मज्जाकदकी पेशियोंकी—ज्ञानमंडल पेशियोंकी (ग्यागलियन सेल्स) तह बनती है। मज्जाकंद सबसे पहले तैयार होनेके कारण वे सबसे पुराने होते हैं। इस रीतिसे पेशियोंकी एक के ऊपर एक रची हुई सात आठ तहें बनती हैं। मज्जाकंद पेशियोंसे बारीक अक्षरेषा तन्तु पैदा होते हैं, जो इकट्ठे होनेसे दृष्टिरज्जु बनती है। सबके आखिरमें खास चाक्षुष पेशियोंका विकास होता है। राड तथा कोन नामक तहे बाह्य जीवनबीजकी तहसे पैदा होती है।

दृष्टिपटलके विकासका वर्णन चार अवस्थाओंमें कर सकते हैं:—

**पहलेकी अवस्थामे** जो चौथे से पाचवे हप्ते तक के विकासकी होती है, चाक्षुष पीटिकाकी दिवालमें, मध्य मस्तिष्क मज्जा संस्थानके जैसे, दो मंडल दिखाई पड़ते हैं:—  
(१) **मज्जाकलाकी असली तहका मंडल** जिसमें ८ से ९ पक्तिमें रचे हुए दीर्घ वृत्ताकार जीवनबीजोंका समुदाय होता है और जो भीतरकी ओरको होता है। (२) **किनारिका मंडल** जो पृष्ठपर होता है और इसमें जीवनबीजोंकी संख्या बहुत ही कम दिखाई पड़ती है। भीतरी पृष्ठपर जिससे चाक्षुष पीटिका मर्यादित होती है, सुषुम्नाकी मध्यनालीमेंके जैसे रोएँ होते हैं: और किनारिके मंडल पर सूक्ष्म रक्तवहा केशिनिया पैदा होकर इसको रक्तकी भरती होती है। मध्य मस्तिष्कमें ये केशिनिया कायम रहती है लेकिन चाक्षुष पीटिकाकी ये केशिनियां भ्रूण या कलल ७ मि. मि. लम्बाईका होनेके बाद गायब होजाती है फिर वह १०० मि. मि. लम्बाईकी होनेके बाद फिरसे दिखाई पड़ती हैं। **मावान्स और म्याजिट्राटके** मतानुसार इनसे **आदि स्फटिकद्रव पिंडका** विकास होता है।

**दृष्टिपटलके विकासकी दूसरी अवस्था** भ्रूण १० मि. मि. लम्बाईका होनेके समय शुरू होती है जब उसमें तहोंका अवकलन दिखाई पड़ता है। यह क्रिया इस अवस्थामें, मध्य मस्तिष्कके संस्थानके मुताबिक भीतरी पृष्ठकी पेशियोंका विभाजन, बहुप्रसवन और उनके बाह्य भ्रमणसे संपूर्ण होती है: ये फर्क पिछले ध्रुवकी ओरको जल्द होते जाते हैं लेकिन भ्रूण की दरारके पास रुक जाते हैं। किनारिका मंडल चौड़ा होजाता है और इसमें भीतरकी असली मज्जा कलातहकी पेशियां घुस जानसे भीतरी पेशियोंकी तह बनती है। यानी असली पेशियोंकी तहसे दो तहें बनती है भीतरी और बाहरी न्युरोब्लास्टिक तहें जिनके दरमियानमें जीवनबीजरहित तंग क्षेत्र—**शीविटल** की अंदरोंकी या नापेदार

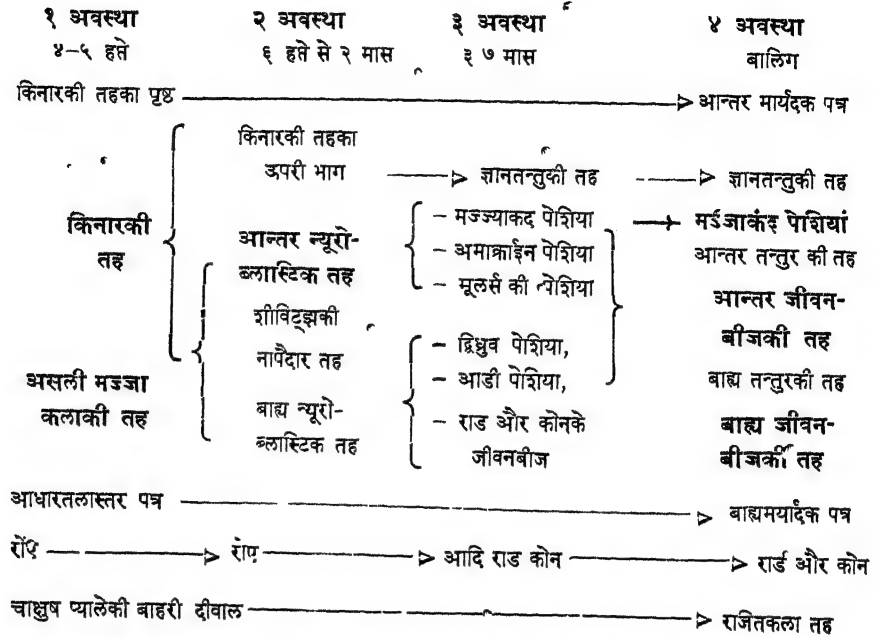


तन्तुरतह होती है; यह बालिग दशामे नहीं दिखाई पड़ती। लेकिन दोनों न्युरोब्लास्टिक तहोंसे दृष्टिपटलकी समिश्र घटना होती है, यह अवकलनकी क्रिया धीरे धीरे भीतरीसे बाहरी पृष्ठको फैल जाती है। मज्जाकंद पेशियां सबसे पहले और राड कोन आखिरमें बनते हैं।

**तीसरी अवस्थामे** (१७ मि. मि. वि. नं. १४५) भीतरी न्युरोब्लास्टिक तहमें खास तरहका विकास पहले शुरू होता है लेकिन बाहरी न्युरोब्लास्टिक तह कुछ समयतक जैसी की वैसी ही रहती है। बिल्कुल भीतरी पेशियोंके मज्जाकंदका पेशियोंमें रुपान्तर होता है जिनसे केन्द्रगामी प्ररोहा पदा होकर वे चाक्षुष दंडमेंसे मस्तिष्कको जाती है। लेकिन इस तरहकी शेष पेशियां असली स्वरूपकी रहती है और इन्होकी बादमें **अमाक्राइन** पेशियां बनती हैं; लेकिन **मूलर्स** की पेशिया स्पष्ट दिखाई देती हैं, इनकी प्ररोहा भीतरी पृष्ठको जाकर फैलती है जिनके पारस्परिकसे मिलनेसे **आन्तर मर्यादकपत्र** बनता है। धारक घटक हमेशा पहले बनते हैं, जो मांचन जैसे होते हैं जिनके इर्दगिर्द खास घटक बन सकते हैं। ये फर्क भीतरी न्युरोब्लास्टिक तहमें एक पर एक रची हुई ८ पेशियां की तहका अवकलन होने तक चालु रहता है; इनसे नापदार **शीविटझ** की तहम आक्रमण होता है। (२१ मि. मि. लम्बाईकी अवस्था चित्र नं. १४६) इस आवरसे मे बाह्यमर्यादा पत्र परके अविकसित रोंए से बड़े तन्तु बनते हैं जिन्होसे बादमें राड और कोन बनते हैं; और फिर कुछ समयके बाद (४८ मि. मि. लम्बाईकी अवस्था चित्र नं. १४८) बाहरी न्युरोब्लास्टिक तहमें अवकलन शुरू होता है जब बाहरीके जीवनबीज मूत्रपिंडके आकारके बनकर उन्हीका कोन पेशियोंका जीवनबीज बनता है। इसके बाद बाहरी तहमें फर्क जल्द पैदा होते हैं, और ११० मि. मि. की अवस्थामे उसके दोस्तर होते हैं। कोन के जीवनबीजोंमेंसे अनेक दीर्घवृत्ताकार जीवनबीजोंकी तहें एक खोखले क्षेत्रसे (येही राडकी पेशियां बनती हैं)। शेष तहके भागसे अलग हो जाती हैं। (जिनकी द्वी ध्रुव पेशिया बनती हैं)। यही बादमें होनेवाली बाह्य तन्तुर जालकी तहका समतल होता है, जिनमें कुछ थोड़े गोल जीवनबीज दिखाई पड़ते हैं जिनसे आडी पेशियां बनती हैं। इस अरसेमें शीविटझ की तह (दृष्टिस्थानके भागके सिवा) गायब हो जानेसे द्विध्रुव पेशियोंके जीवनबीज अमाक्राइन पेशियोंके जीवनबीजोंसे और मूलर्ससके तन्तुओंकी पेशियोंके जीवनबीजोंसे मुदामी होते हैं इस तरहसे बने हुये पेशियोंके समुदायसे, जो न्युरोब्लास्टिक तहोसे पैदा होती हैं, बादकी आन्तर जीवनबीज की तह बनती है और यह मज्जाकंद पेशियोंके तहसे, बीजके आन्तर तन्तुर जालकी तहकी वजहसे अलग रहती है।

१७० मि. मि. अवस्थामे (५६ मास-चित्र नं. १४९) राड और कोनके जीवनबीज, द्विध्रुव पेशियोंकी तहसे बीचके बाह्य तन्तुर जाल की तहकी वजहसे अलग हो जाते हैं, और बालिग दृष्टिपटलकी कुल तहोका विकास पूरा हो जाता है। २५० मि. मि. लम्बाईकी (७ मास) अवस्थामें भीतरी तहोंमें रक्तवाहिनियोंका विकास दिखाई पड़ना शुरू होता है। जननेके बाद पेशियोंमें विभाजन नहीं होता; नेत्र बालिग अवस्थाके नापका होता है तब दृष्टिपटलके क्षेत्रकी मर्यादा, जीवनबीजोंकी तह फैलकर और पतली होकर बढ़ती है, लेकिन उसकी मोटाई तन्तुर तहोंकी मोटाईमें बढ़त होकर कायम रहती है।

## दृष्टिपटलका अवकलन (मानके अनुसार)

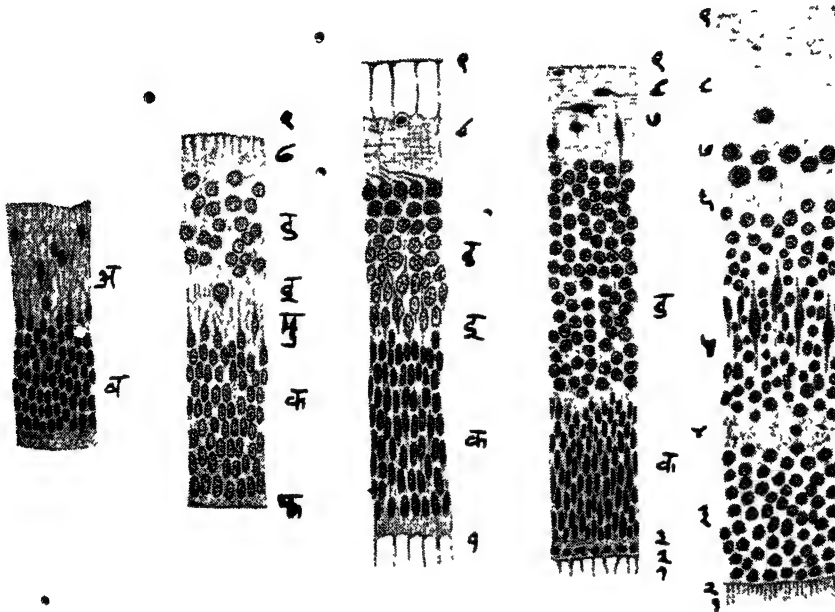


**संज्ञाग्राहक मौलिकतत्वः**—पहले ही कहा है, कि चाक्षुष प्याले की भीतरी दीवालके बाह्य पृष्ठको पहले रोएवाला आधारतलास्तर लगा रहा था (कुलमध्य मस्तिष्कमज्जा संस्थानमे यही रचना दिखाई पड़ती है)। यह बात संभाव्य है, कि इन रोएँके राड और कोन घटकके बाहरीके अवयव बनते हैं; इस क्रियामें उनकी संख्या घट जाती है लेकिन उनका आकार बड़ा हो जाता है।

गर्भकी १७ मि. मि. लम्बाईकी अवस्थामें जीवनरसकी लम्बी प्ररोहा एक ओरसे प्राथमिक चाक्षुष प्याले के खोखले भागके पार जाती हैं, और दूसरी ओरसे रंजित कलातह को चिपकी रहती हैं। यह उनका चिपकना मजबूत रहता है, इसका सबूत यह है कि प्याले की दोनो दीवालोंने अलग करनेकी कोशिश की जाय तो वे रंजित कलातहकी पेशियोंकी चिपकी रहती हैं। विकासकी ८० मि. मि. लम्बाईकी प्रगतिमें पेशियोंके जीवनबीज गोलाकार होते हैं और पेशियोंके जीवनरसका दूरी का भाग आधारतलास्तरमेंसे आगे उभरा होकर आगे बढ़ जाता है; इस बढ़े हुए भागके सिरेपर प्राथमिक तन्तुर प्ररोहाकी टोपी जैसी होती है, जिसके तलमें रंगनेवाले दो कण (डिप्लोझोम) पैदा होते हैं। आस्तरमेंसे घुसे हुए बड़े भाससे कोन घटकोंका भीतरीका भाग होता है, और बारीक रोएसे कोनका बाहरीका भाग बनता है। करीब आठवे मासमें मूलर्स के तन्तुओंकी प्ररोहाएँ बाहरी आधारतलास्तरको जा पहुँचती हैं जहा उनके सिरे पारस्परिकसे मिलकर उनका बाह्य मय्यदिक पत्र बनता है जिनके जालाओंमेंसे कोन उभरे होते हैं। राडका विकास करीब सात मासके समय इसी तौरसे होता है।

**दृष्टिस्थानः**—दृष्टिस्थानके भागमें गर्भके तीन मासतक अवकलनकी क्रिया सबसे जल्द और ज्यादा तादादमे होती जाती है। उसके बाद वह मंद होजाती है; लेकिन आठवे

चित्र नं. १४५ चित्र न. १४६ चित्र नं १४७ चित्र नं. १४८ चित्र नं. १४९



चाक्षुष प्याले के भीतरी तह- मेंका काट १२मि. मि. का मानवी भ्रूण	वही काट १७ मि. मि लम्बाईकी भ्रूणकी अवस्था	२१ मि. मि लम्बाईकी भ्रूणकी अवस्था	४८ मि. मि. लम्बाईकी भ्रूणकी अवस्था	उसी तरहका काट १७० मि. मि. की भ्रूण की अवस्था
--	---	--	---	--

- १ राड और कोन
- २ बाह्यमर्यादक पत्र
- ३ राड और कोनके जीवनबीज
- ४ बाह्य तन्तुर जालकी तह
- ५ आन्तर जीवनबीजकी तह
- ६ आन्तर तन्तुर जालकी तह
- ७ मज्जाकंदकी पेशिया
- ८ ज्ञानतन्तुकी तह
- ९ आन्तर मर्यादक पत्र

- अ किनारकी तह
- ब असली मज्जा कला
- क बाह्य न्यूरोब्लास्टिककी तह
- ड आन्तर न्यूरोब्लास्टिककी तह
- इ ना पैदार तह (शीविट्झ)
- फ आस्तर तह
- मु मूलसंके तन्तु

(मीफेलडर और मान)

माससे फिर जल्द होने लगती है। और इस भागके सिवा दृष्टिपटलका विकास ९ मासमे पूरा हो जाता है; लेकिन इसके विकासका अवकलन जननके पश्चाद १६ हफ्ते तक चाल रहता है।

**तारकातीतपिंडका दृष्टिपटलका भाग (चि. न. १४३-७) (धी पार्स सिलिआरिस रेटीना)**

भ्रूण की दरार बंद हो जानेके बाद थोड़े समयमें चाक्षुष प्याले की सामनेकी किनार आगे बढ़ने लगती है (४८ मि. मि. का भ्रूण)। पहले पहल चाक्षुष प्याले की खातकी दीवालके दो भाग होते हैं, जब भीतरी दीवालकी वृद्धि ज्यादा होनेसे वह बाहरी दीवाल के सिरेपर चढ़ जाती है और इसकी वजहसे बाहरकी दीवालकी रजित कलातह किनार तक नहीं जा पहुँच सकती। इनके दरमियान चाक्षुष प्यालेकी परिधिकी ओर को त्रिज्जाकी दिशामें अनेक झुरिया पहले भीतरकी तहमें बादमें दोनों तहोंमें पैदा होती है; और प्यालेकी किनार सामने बढ़कर उससे तारकाका बाह्यत्वकसे बननेवाला भाग बनता है और झोलसे तारकातीत पिंडकी प्ररोहाएँ बनती हैं। हर झुरी न्यूरल कलाकी दोनों तहोंसे, बाहरी रजित तह और भीतरकी निरंग, बनी हुई होती है, जिसमें ४ मि. मि. लम्बाईके भ्रूणके आद्य दृष्टिपटलके सब धर्म दिखाई पड़ते हैं। इन झुरियोंका आकार और लम्बाई धीरे धीरे बढ़ती जाती है, और हरमें मध्यत्वक पत्रका भाग, जिसमें रक्तवाहिनियोंके आद्य घटक होते हैं, घुसता है। पांचवेसे नौ मासतक ये सामने बढ़ते जाते हैं जिसकी वजहसे पीछे, मुलायम दोनों तहोंसे बना हुआ भाग रहता है जिसको **पार्स प्लेना** कहते हैं।

**तारका का दृष्टिपटलका भाग (चित्र नं. १४३-५) (पार्स आयरिडीका रेटीना)**

चाक्षुष प्यालेकी किनार इर्दगिर्दके मध्यत्वकमें बढ़ती जानेके साथ साथ उसके भीतरकी तहमें जो पहले निरंग होती है और जो अब पिछली तह होती है, अब रजित द्रव्य पैदा होता है और आहिस्ते आहिस्ते तारकातीत पिंडके क्षेत्रकी ओरको पीछे बढ़ती जाती है। इसके सिवा इसमें कुछ फर्क नहीं पाये जाते। इसके अलावा सामनेकी तहका कनीनिकाका आकुचन और प्रसरण करनेवाली स्नायुके भागमें अवकलन होता है। **आकुचन करनेवाली स्नायु**के भागकी पेशियोंमें चौथे मासमें स्नायुकी पेशिया पैदा होती हैं। ६ वे मासमें स्नायुमें केशिनियाँ और संयोगी घटकोंका विकास होता है और ८ वें मासमें वह आद्य कलातहसे अलग होजाती है।

**प्रसरणकारक स्नायु**के भागका विकास ६ मासके बाद शुरू होता है जब इसकी पेशियोंमें सूक्ष्म तन्तु उसकी लम्बाईमें पैदा होते हैं। इस स्नायुकी भ्रूणकी अवस्था आयुके आखिरतक कायम रहती है; इसपर मध्यत्वकका आक्रमण नहीं होता न उसमें केशिनिया दिखाई पड़ती।

**दृष्टिरज्जुका विकास:**—दृष्टिरज्जुके विकासमें चाक्षुष दंडकी द्वितीय अवस्था पैदा होती है। चाक्षुष दंड पहले पहल खोखला होता है, फिर उसके नीचेकी ओरको खुली नाली बनती है। इस नालीकी किनारके अन्दर रक्तवाहिनियाँ घुस जानेके बाद वह नाली बंद हो जाती है। दृष्टिपटलकी मज्जाकंद पेशियोंकी असली अक्ष-रेषाएँ दृष्टिरज्जुके तन्तु बनते हैं। दृष्टिरज्जुके ये तन्तु मस्तिष्कमें की पेशियोंसे नहीं बल्कि दृष्टिपटलमें पैदा होते हैं। ये तन्तु दृष्टिरज्जु तथा चाक्षुषपथके अन्य विभागोंको अलग हटाकर मस्तिष्ककी तरफ जाते हैं। इन मस्तिष्क केन्द्र गामी तन्तुओंके सिवाय मस्तिष्ककी मज्जा पेशियोंसे बाहर आनेवाले तन्तु भी दृष्टिरज्जुमें होते हैं। इन तन्तुओंको धारण करनेवाले अंश

चाक्षुषदंडकी पेशियोंका बहुप्रसवन होकर बने हुए अंशसे, तथा अन्दर जानेवाले कलल मध्य-पत्रसे बनते हैं। और यही **न्युरागलिया** नामकी तह होती है। दृष्टिपटलके मज्जातन्तु-ओपर मज्जामय वेष्टनका विकास बहुत देरसे होता है।

### (३) बाह्यत्वक पत्र और न्यूरल बाह्यत्वक पत्रके संयोगके घटकोंका विकास

**स्फटिकद्रव पिंड और तारकापिधानका गुदा**, जिनका संबंध इस बाह्यत्वक पत्रसे जुड़ा हुआ होता है, इनकी पैदाइशके संबंधमें निश्चित कल्पना अभीतक नहीं हुई है। इस अनिश्चितता की वजह यह है कि बाह्यत्वक पत्र और न्यूरल बाह्यत्वक पत्र इन दोनोंके दरमियानमें जीवनरसके तन्तुर जाल जैसे घटक मुदामी दिखाई पड़ते हैं। इससे ऐसी कल्पना की गई कि स्फटिकमणिकी पैदाइश होनेके बाद स्फटिकमणि पिंड और चाक्षुष प्याला इन दोनोंका संबंध जोड़नेवाले घटकोसे स्फटिकद्रव पिंडकी पैदाइश होती है और स्फटिकमणि और बाह्यत्वक पत्र इनके दरमियानके घटकोसे तारकापिधानका बाह्यत्वक पत्रसे बननेवाले भागका विकास होता है। **फान एसशिलने** (सन १९०८) इस परसे ऐसा सिद्धांत मुकर्रर किया था कि इन तन्तुर घटकोकी वजहसे मध्यत्वक पत्रकी पेशिया बाह्यत्वक पत्रकी तहोसे मुदामी होती है, और इससे पैदा होनेवाले घटकोंमें दोनो घटकोके अंश दिखाई पड़ते हैं। लेकिन तन्तुओका कौनसा भाग मध्यत्वक पत्रका बना है और कौनसा बाह्यत्वक पत्रसे बना है इसका ठीक निर्णय करना मुश्किल की बात है। और इसी वजहसे स्फटिकद्रव पिंडका विकास मिश्र स्वरूपका है ऐसा हालमें माना जाता है।

### स्फटिकद्रव पिंड और स्फटिकमणिको लटकानेवाले बंद का विकास

स्फटिकद्रव पिंड पेशियोंसे बना है इस कल्पनासे यह कौनसी पेशियोंसे बनता है इसका फैसला करना यह बात महत्वकी मानी गई। पहले पहल स्फटिकद्रव पिंडके शरीरकी रचना परसे कल्पना कीई थी कि स्फटिकद्रव पिंड संयोगी घटकोंकी पेशियोंकी पैदाइश है। **स्कुलरने** इस बारेमें (स. १८४८) पहली कल्पना कीई थी की वह मध्यत्वक पत्रसे पैदा होता है। यह कल्पना १८९७ तक जारी थी। मध्यत्वक पहलेसेही बड़ा था, या भ्रूणकी दरारमेंसे अन्दर घुसा था, या हायलाईड रक्तवाहिनियोंसे पार हुआ था या फिरती पेशियोंसे वह बना था इस संबंधमें उस समय बहुत बहस होता था। लेकिन बादमें **टारनाटोलाने** (१८९७-१९०४) बताया कि स्फटिकद्रव पिंडकी पैदाइश, मध्यत्वकको निकाल डालनेसे या हायलाईड रक्तवाहिनियोंके संस्थानका क्षय होनेसे जारी रहती है, और उन्होंने दूसरी कल्पना कीई कि वह **दृष्टिपटलसे** पैदा होता है। **लेनहासेकने** इस कल्पनामें सुधार किया कि स्फटिकद्रव पिंडकी पैदाइश दृष्टिपटलसे नहीं बल्कि स्फटिकमणिसे होती है। **सिरिनसिओने** मत प्रचार किया कि स्फटिकद्रव पिंडके विकासमें दृष्टिपटल और स्फटिकमणि इन दोनोंका हिस्सा होता है। इसके बाद तीसरी ऐसी कल्पना प्रचलित हुई कि स्फटिकद्रव पिंडके विकासमें मध्यत्वक पत्र और बाह्यत्वक पत्रका हिस्सा होता होता है। लेकिन ध्यानमें रखना चाहिये कि ये सब बातें शरीरतन्तु विज्ञानकी गलत हुज्जतोपर रची गयी थी; यह बात स्पष्ट है कि स्फटिकद्रव पिंड मूलतया न्यूरल बाह्यत्वक पत्रकी और बाह्यत्वक पत्रकी तहकी पैदाइश है और उसके विकासके आखरी अवस्थामें

दृष्टिपटलके ग्लायल मौलिक तत्वोका हिस्सा होता है। स्फटिकमणिको लटकाने वाले बंदका विकास तारकातीत पिंडकी कलातहसे होता है।

स्फटिक द्रवपिंड और स्फटिकमणिको लटकानेवाले बंदके विकास की तीन अवस्थाएँ हो सकती हैं।

(१) **आद्य स्फटिक द्रव पिंडः**—बिलकुल शुरू की अवस्थामे स्फटिक द्रव पिंड के घटक, न्युरल बाह्य त्वकपत्र और बाह्य त्वकपत्र (यानी पहलेकी स्फटिकमणिकी पट्टी जो बादमें स्फटिकमणिका पिंड बनती है) इन दोनोंके जीवनरस के घटकों की मुदामी अवस्थासे, पैदा होते हैं। इसी भागको **सामनेका स्फटिक द्रव पिंड** भी कहते हैं। शुरूमें ही इस बाह्य त्वकपत्र पर मध्य त्वकपत्रकी पेशिया घुसकर उससे इतनी मिल जाती है कि दोनोंको अलग अलग पहचानना मुष्किल होता है। लेकिन खोजसे मालुम हुआ है कि, तारकापिधानका मूल और पूर्ववेदमनी बननेमे इसका महत्त्वका हिस्सा होता है। हेजेडूर्नने अपने भ्रूण शास्त्रके तुलनात्मक शोधसे सिद्धान्त बनाया है कि सब पृष्ठवशी प्राणियोमे बाह्य त्वकपत्रसे बना हुआ **चंद्रोशी, आद्य तारकापिधानका मूल** इस **आद्य स्फटिक द्रवपिंड** मे होता है, और जिसके पीछेकी ओरको मध्य त्वकपत्रके मौलिक घटकसे कलातह बनती है (जिससे भविष्यमे डेसिमेटके आवरणकी स्नाव तीरसे पैदाइश होती है) और सामनेकी ओरको आद्य तारकापिधान और बाहरी कलातह इन दोनों के दरमियान मध्यत्वक पत्र मेख जैसी बनती है।

(२) **दुय्यम स्फटिक द्रव पिंडः**—पहली अवस्थामे कुल स्फटिक द्रव पिंडको हायलाईड रोहिणीके सस्थानसे रक्तकी भरती होती है : लेकिन बादमें ये रक्तवाहिनिया गायब हो जाती हैं और बेरसदार रक्तहीन स्फटिक द्रव पिंड चाक्षुष प्यालेकी भीतरी दीवालसे पैदा होता है। इसकी पैदाईश से नये बने हुए घटक आद्य स्फटिक द्रव पिंडके मध्यभागमे एकट्ठा होजाते हैं : यह दुय्यम स्फटिक द्रव पिंड आद्य स्फटिक द्रव पिंडसे ज्यादा घन और बाकायदादार होनेसे दोनोंकी सीमाके दरमियान एक लकीर जैसी बनती है, जो जनम भर बलोकैकी नाली और स्फटिक द्रव पिंडके पिछले अवकाशकी सीमाजैसी दिखाई पड़ती है।

(३) **तृतीय अवस्थाका स्फटिक द्रव पिंडः**—भ्रूणके तीसरे मासकी अवस्थाके बाद चाक्षुष प्यालेकी किनार तारकातीत पिंडका भाग बननेके लिये आगे बढ़ती जाती है यह ऊपर कहा गया है; और यहाकी न्युरल कलाकी तहसे, चाक्षुष प्यालेके अन्य भागोंके जैसे, स्फटिक द्रव पिंडका स्नाव होता रहता है। इस प्यालेकी किनारमें तन्तुओंकी रचना समानान्तर जैसी होकर वह पीछेकी ओरको प्यालेके अन्दर घुसती है जिससे किनारका साफ बंडल बनता है। चाक्षुष प्यालेकी किनार आगे बढ़ जानेसे ये तारकातीत पिंडके क्षेत्रमेसे बने हुए तन्तु, जो जाडे और मजबूत होते हैं, आगे समकोण करके बढ़ते जाते हैं। आखिरको सामनेको दुय्यम स्फटिक द्रव पिंडके भागका, जिससे किनारके तन्तु बनते हैं, क्षय होजाता है; लेकिन उसका दृष्टिपटलसे संबंध दन्तुरित तट परिणाह तक कायम रहता है यहां वह बंधा जैसा रहता है और इससे स्फटिक द्रव पिंडकी नीव बनती है। इससे तृतीय अवस्थाका स्फटिक द्रव पिंड सामनेकी ओरको ठोस और मर्यादित घटक जैसा दिखाई पड़ता

है। यह भाग अब तारकातीत पिंडसे स्फटिकमणिके आवरण तक फैला रहता है, और तन्तुर शास्त्रकी दृष्टिसे विचार करनेसे यह भाग झान्युलके मिश्र तन्तुर जैसा दिखाई पड़ता है।

बालिग अवस्थामे आद्य स्फटिक द्रव पिंडसे क्लोकेकी नाली और स्फटिकमणिका पिछला अवकाश भरा रहता है, दुय्यम स्फटिक द्रव पिंडसे स्फटिक द्रव पिंडकी वेदमनी भरी रहती है और तृतीय अवस्थाके स्फटिक द्रव पिंडसे झान्युल या स्फटिकमणिको लटकानेवाले बंद का भाग होता है।

#### (४) नेत्रके मध्यत्वक पत्रसे बननेवाले घटकोंका विकास

मस्तिष्कके भागसे चाक्षुष पिटिका बाहरकी ओरको बढ़ने लगती है तब उसके, जहां वह मस्तिष्कके भागको लगी रहती है उसका सिवा अन्यत्र, इर्दगिर्द मध्यत्वक पत्रका विकास होता है। इस मध्यत्वक पत्रके दो संस्थान हो सकते हैं: (१) भीतरी मध्यत्वक पत्रका भाग जो चाक्षुष प्यालेको घेरता है; (२) जो उसके नीचेकी ओरको होता है।

चित्र नं. १५०

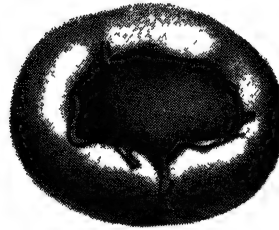
५ मि. मि. मानवी भ्रूण का चाक्षुष प्याला



अन्तर्मातृकी रोहिणीकी जो चाक्षुष दंडके पीछे जाती है दो शाखाएँ निकलती है— हायलाईड रोहिणी चाक्षुष प्यालेमे घुसती है और एक प्यालेकी किनारको रक्तकी भरती करती है।

चित्र नं. १५१

रोहिणी बलय



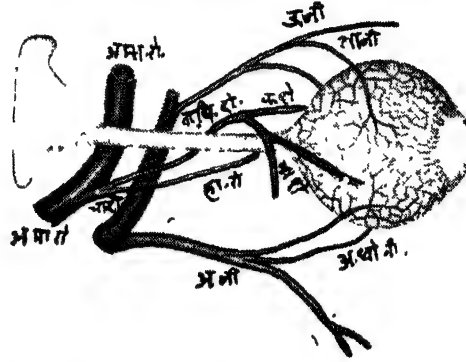
मानवी भ्रूण का १० मि. मि. का चाक्षुष प्यालेका सामनेके दृश्य; चाक्षुष प्यालेकी दरार नीचे दिखाई पड़ती है, प्यालेकी किनारके रोहिणीबलयकी शाखाएँ स्फटिकमणि के पीछेसे हायलाईड रोहिणी संस्थानको मिलने जाती है (फा एसझिली)

#### प्राथमिक रक्तवाहिनियोंका संस्थान

पहले पहल भ्रूणकी ३ से ४ मि. मि. की अवस्थामें प्राथमिक भीतरी मध्यत्वक पत्रके भागमे कुछ भी अवकलन नहीं दिखाई पड़ता, लेकिन इसके बाद फौरन इसमें सूक्ष्म अन्तःकलाकी रक्तवाहिनियोंका, जो अन्तर्मातृका रोहिणीकी चाक्षुष रोहिणी शाखासे पैदा होती है, विकास होता है। चाक्षुष रोहिणीकी एक शाखा भ्रूणकी चाक्षुष दरारमें घुसती है और हायलाईड रोहिणी और अन्य चाक्षुष प्यालेकी किनारकी ओरको जाती है। बादमे (१३ मि. मि. अवस्थामें) चाक्षुष प्यालेकी किनारके घेरमें इनका सामनेका रोहिणी बलय बनता है और इसका और मध्यभागकी हायलाईड रोहिणीका संयोग होता है।

इसके साथ साथ, चाक्षुष प्यालेकी बाहरकी दीवालमें रंजित द्रव्योंकी पैदाइश होते ही, उसकी परिधिके भागमें (५.६ मि. मि.) अनेक सूक्ष्म रक्तवाहिनियोंकी पैदाइश

चित्र नं. १५२ रक्तवाहिनियोंके संस्थानका विकास (१८ मि. मि. भ्रूण)



अ. मा. रो. अन्तर्मातृकी रोहिणी; ऊ. नी ऊर्ध्व नीला; आ. नी. आवर्त नीला; ता. पि. रो. तारकातीत पिंडकी रोहिणी; क. रो. कनपटीकी शाखा; ना. रो. नासिका शाखा; चा. रो. चाक्षुष रोहिणी, हा. रो. हायलाईड रोहिणी; अ. नी. अधो नीला।

होती है; इनकी संख्या बढ़कर उनसे कृष्णपटलकी रक्तवह केशिनियोंका जाला बनता है (१३ मि. मि.)। इस जालाका सामनेके रोरिणी वलयसे संबंध जुड़ा होता है; और इस जालाकी ऊपरकी दो शाखाओका उर्ध्वनेत्रगौहिक रक्तवाहिनियोंके जालासे और नीचेकी दो शाखाओंका अधो नेत्रगौहिक रक्तवाहिनियोंके जालासे संबंध होता है, और इस तरतीबसे नेत्रगोलकका रक्त मधुकोषसम नीला विवरमें (क्याव्हरनस तायनस) बह जाता है। तारकातीत पिंडके रुधिराभिसरणकी रोहिणीयोका विकास भ्रूणके १८ मि. मि. की अवस्थामें होता है। चाक्षुष रोहिणीसे उसकी हायलाईड रोहिणीशाखा नेत्रमें घुसनेके पहले तारकातीत पिंडकी रोहिणी निकलती है। तारकातीत पिंडकी रोहिणी झरझरास्थिके क्षेत्रकी ओरको जाती है; लेकिन उसके पहले उससे नेत्रको दो लम्बी रोहिणियाँ, नासिका और कनपटीकी, पैदा होती हैं; और इनसे कृष्णपटलकी रक्तवह केशिनियोंके जालाको छोटी पश्चिमी रोहिणी शाखाएँ पार्या जाती हैं, और इनसे चाक्षुष प्यालेकी किनारेके पास बृहन् तारका रोहिणी वलय बनता है। इससे पहलेका सामनेका रोहिणीवलय कृष्णपटलके जालामें गायब हो जाता है।

**हायलाईड रक्तवाहिनियोंका संस्थान और स्फटिकमणिका रक्त-वाहिनीदार आवरण (टुनिका व्हासक्युलोझा लेन्टिस)**

हायलाईड रोहिणी पहले पहल चाक्षुष रोहिणीका मुदामी भाग होता है; यह भ्रूणके दरारके ऊपरी सिरेमेंसे होकर नेत्रमें घुसकर जल्दही स्फटिकमणिके पिछले ध्रुवको जा पहुँचती है (६-७ मि. मि. की अवस्था)। यहां पहुँचते ही उसका स्फटिकमणिके पिछले पृष्ठ भागपर केशिनियोंका जाला जैसा फैल जाता है जिससे स्फटिकमणिके



**रक्तवाहिनीदार आवरण का पिछला भाग** बनता है (८-९ मि. मि. अवस्था)। इस केशिनीदार जालाके असली तीभि भाग (नीचेका, नासिकाका और कनपटीका) होते हैं जो स्फटिकमणिके विषुववृत्त और चाक्षुष प्यालेकी किनार इन दोनोंके दरमियानसे जाकर रोहिणी वलयसे संबंध जोड़ते हैं, और इस तरतीबसे नेत्रकी भीतरी और बाहरी रक्तवाहिनियोंके संस्थानका सजोग होता है (चित्र न. १४३)। इसके बाद पिछले रक्तवाहिनीदार आवरणसे सीधी शाखाएँ निकलकर उससे स्फटिकमणिके इर्दगिर्दके कुल भागको रक्तवाहिनियाँ मिलती हैं। इससे स्फटिकमणिके रक्तवाहिनीदार आवरणका **कनीनिकाके रक्तवाहिनीदार पत्र** का भाग तैयार होता है। इसके बाद यानी भ्रूणकी १७ मि. मि. लम्बाईकी अवस्थामे रोहिणी वलयपर अनेक कलिका पँदा होती हैं, जिनसे आखिरमें स्फटिकमणिके **रक्तवाहिनीदार आवरण का सामनेका** यानी **कनीनिकाका रक्तवाहिनीदार पत्र** स्पष्ट दिखाई पड़ता है। इस समय हायलाईड रक्तवाहिनियोंके संस्थानका पूरा विकास होता है, और स्फटिकद्रव पिंडकी वेश्मनी असली हायलाईड रोहिणियों की शाखाओंके मिलनसे भरी हुई होती है (व्हासा हायलाईडिया प्रोप्रिया) और इनका संयोग स्फटिकमणिके पिछले रक्तवाहिनीदार आवरणसे भी होता है।

हायलाईड रोहिणीकी शाखाएँ जब स्फटिकमणिके विषुववृत्तको जाती हैं तब उनके साथ साथ मध्यत्वक पत्रके मौलिक तत्त्व भी जाते हैं और उनका चाक्षुष प्यालेके इर्दगिर्दके भीतरी मध्यत्वक पत्रके भागसे संयोग होता है और यह स्फटिकमणिके इर्दगिर्द होनेसे उसका प्राथमिक स्फटिकद्रव पिंडसे संयोग होता है और इनसे स्फटिकमणिके इर्दगिर्द तन्तुर आवरण बनता है।

इस तरहसे हायलाईड रोहिणी संस्थानका पूरा अवकलन होनेके बाद उसमे गायब हो जानेकी क्रिया शुरू होती है। भ्रूणकी ६० मि. मि. लम्बाई की अवस्थामे असली हायलाईड रोहिणीके संस्थानमें सिकुड़नेकी क्रिया शुरू होती है, और ८३ मास की अवस्थामे उनका क्षय पूर्ण होजाता है कुछ शेष रहे तो वे जनम भर मसी बहाली टान्टिस नामसे जाने जाते हैं। हायलाईड रोहिणीका असली भाग तग होकर उसकी बीचकी नाली बंद हो जाती है, और आखिरको नेत्रबिम्बसे उसका सजोग अलग हो जानेसे वह क्लोके की नालीमें तैरती है ऐसा दिखाई पड़ता है। कभी कभी स्फटिकमणिके पिछले ध्रुवसे वह भाग लटका है ऐसा मालूम होता है। पिछले भागका क्षय होनेसे स्फटिकमणिके रक्तवाहिनीदार आवरणका बाजूका भाग निकम्मा होकर उसका भी क्षय हो जाता है।

**कनीनिका पत्र और तारकाका विकास:**—सामनेके रोहिणी वलयपर कलिका पँदा होकर वे अपने साथ मध्यत्वक पत्रका कुछ भाग स्फटिकमणिके सामनेके पृष्ठ भागपर ले जाकर स्फटिकमणिके सामनेके आवरणका भाग बनानेमें मदद करती हैं यह पहले ही कहा गया है। भ्रूणकी २२ मि. मि. लम्बाईकी अवस्थामें पूर्ववेश्मनी दिखाई पड़ती है, और उसकी पिछली दीवालमें मध्यत्वक पत्रकी पेशियाँ, जिनको परिधि भागके रोहिणी वलयसे रक्तकी भरती होती है, पायी जाती हैं। इसका परिधिका भाग मोटा रहता है जिससे तारकाका अहम भाग बनता है; लेकिन उसके मध्यभागमें पेशियोंका अभाव होता है और वह

आखिरमे गायब हो जाता है। इस भागकी रक्तवाहिनियोंकी तीन मिहराबदार राहकी कतारे होती हैं ( ५ मास की अवस्था )। दरमियानमें तारकाका बाह्यत्वक पत्रका भाग परिधि के मध्यत्वक पत्रके भागके पीछे बढ़ता जाता है और इसके साथ साथ तारकातीत पिंडकी लम्बी रोहिणियोंकी शाखाएँ तारकाके मूलमें घुसकर तारकाबृहन् रोहिणीवलय बननेमें भाग लेती हैं। इस रोहिणी वलयसे तीन तरहकी रक्तवाहिनियां पैदा होती हैं—

( १ ) तारकाके पृष्ठ परकी रक्तवाहिनियां जिनसे कनीनिका का पत्र बननेमें मदद होती है; ( २ ) तारकाकी गुदामेंकी रक्तवाहिनियां; ( ३ ) तारकातीत पिंडकी परिवर्तित शाखाएँ जो तारकातीत पिंडको जानेके लिये पीछे फिरती हैं।

तारकाकी आकुंचक स्नायुका उसके बाह्यत्वक पत्रसे विकास होनेके बाद उस स्नायुमे तारकाकी गुदाकी रोहिणिया, अपने साथ मध्यत्वक पत्रके मौलिक तत्व लेकर घुसती हैं। बादमे इनसे आकुंचन स्नायुके बडलोंमे रक्तवाहिनियोंका जालासा बनता है। भ्रूणकी सात मासकी अवस्थामें इन रोहिणियोंकी मिहराबें गायब होना शुरू होता है और ८½ मासमे सब गायब हो जाती हैं, सिर्फ पहली मिहराबके कुछ भागसे तारकाका लघुरोहिणी वलय बनता है। तारकाके पृष्ठ परकी रक्तवाहिनियोंका कुछ भाग गायब हो जानेसे उनसे तारकामेंके खात बनते हैं।

**दृष्टिपटलका रुधिराभिसरण संस्थानका विकास:**—भ्रूणके विकासमें उसकी दरारके ऊपरी सिरेमें हायलाईड रोहिणी जब घुसती है तब यह नेत्रके कोटरमे घुसने तक उससे कुछ शाखा नही पैदा होती है। बादमें भ्रूणकी १०० मि. मि. लम्बाईकी अत्रस्थामे संभाव्य नेत्रबिम्बके पिछले कोणाकार भागमें हायलाईड रोहिणीके प्रकाडमे फुलाव पैदा होकर उसकी शाखाएँ पहले उस कोणमे आपसमें मिलती हैं और बादमें दृष्टिपटलके ज्ञानतन्तुकी तहमें मिलती हैं। ये रक्तवाहिनिया आखिरमे आन्तर तन्तुर जालकी तहमें घुस जाती हैं और उसके साथ साथ दन्तुरिततट परिणाह तक जा पहुँचती हैं। भ्रूणकी तीन मास की अवस्थामें नेत्रबिम्ब के क्षेत्रमें रोहिणीके बाद कुछ समयसे मध्य नीला दिखाई पडती है।

### कृष्णमंडलकी रक्तवाहिनियोंका संस्थान

**कृष्णपटल:**—भ्रूण की ५ मि. मि. की अवस्थामें चाक्षुष प्यालेकी बाहरी दीवालमें जब रंजित द्रव्य पैदा होता है तब उसके साथ प्यालेके धेरेमे जो केशिनियों का जाला पैदा होता है वही कृष्णपटलकी रक्तवहा केशिनियोंका मूल होता है। यह जाला बादम मोटा होकर साफ दिखाई पडता है। १४ मि. मि. की अवस्थामें वह चाक्षुष प्यालेकी बाहरी दीवालसे एक साफ पत्रकी वजहसे अलग हो जाता है। यही पत्र झुक का आवरण या पत्र होता है। इस केशिनियोंके जालामें कुछ समय तक अवकलन नहीं दिखाई पडता। दो मासकी अवस्थामें इस जालाके सामनेके भागकी रक्तवाहिनियां सीधी और समानान्तर लकीरों जैसी होती है। तीसरे मासकी अवस्थामे जालाकी रक्तवाहिनियों से बडे आकारकी नीलाकी तहका विकास होता है। और चौथे मासमें, पिछले भागमें जिसको तारकातीत पिंडकी

रोहिणियोंसे रक्तकी भरती होती है, रोहिणियोंकी तह पहले दोनों तहोंके दरमियान पैदा होती है; जो धीरेधीरे सामने बढ़ती जाती है। पाचवें मासमें बालिकके कृष्णपटलकी रक्त-वाहिनियोंकी सब तहें बन जाती हैं; और सातवें मासमें क्रोम्याटोफोर दिखाई देना शुरू होता है यह रंजित अवस्था बाहरकी तहमें शुरू होकर पीछेसे सामने बढ़ती जाती है।

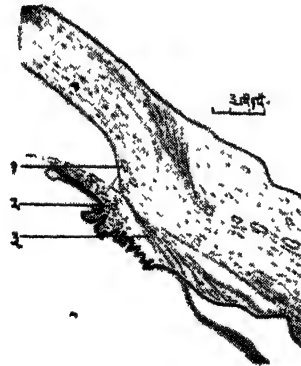
**तारकातीत पिंडका भागः—**उपर कहा है कि तारकातीत पिंडकी लम्बी पश्चिमी रोहिणी आगे बढ़कर उनसे तारका का बृहन् रोहिणीवल्लय बनता है; और उसकी जो तीन तरहकी शाखाएँ पैदा होती हैं उनमें से परिवर्तित शाखाओमेंसे हरएक तारकातीत पिंडकी प्ररोहाको एकएक शाखा जाकर उनको रक्तकी भरती मिलती है (८ मासकी अवस्था)।

### नेत्रका बाह्य पटल—शुक्लपटल—और पूर्ववेश्मनी का विकास

**शुक्लपटल (स्क्लेरा):—**१८ मि. मि. की अवस्था तक चाक्षुष प्यालेकी इर्दगिर्दके भीतरके मध्यत्वक पत्रमें कुछ अवकलन नहीं दिखाई पड़ता, लेकिन उसके बाद जल्दही सरलस्नायु के संभाव्य बद्धस्थानमेंके घटकोंकी तह मोटी होने लगती है। यह क्रिया पहले सामने शुरू होकर शुक्लकृष्ण संधिकी ओरको फैलती जाती है और कुछ देरके बाद पीछे पिछली ध्रुव की ओरको फैल जाती है। शुक्लपटल का पूरा अवकलन पांच मासके बाद होता है। पिछले भागका देरसे अवकलन होना और न्हस्वदृष्टिकी पैदाईश में कुछ संबंध होगा ऐसा माना जाता है।

चित्र नं. १५३

पूर्ववेश्मनीका कोण ५ मासका भ्रूण



१ स्क्लेमकी नाली; २ तारकाका बृहन् रोहिणी वल्लय; ३ तारकातीत पिंडकी स्नायु

### तारकापिधान और पूर्ववेश्मनी

भ्रूणकी १८ मि. मि. की अवस्थामें स्फटिकमणि और उसके सामनेकी कलातहके पत्रके दरमियान के मध्यत्वक पत्रके मौलिक घटकोंका तारकापिधान और कनीनिकाके पत्रमें अवकलन होता है। और २० मि. मि. की अवस्थामें जाड तारकापिधान का विकास होता है। २५ मि. मि. की अवस्थामें सामनेकी कलातहकी दो तहें बनती हैं। और तारकापिधान के गुदामें कोलाजिन तन्तु बनते हैं। ७५ मि. मि. की अवस्थामें डेसीमेट का आवरण या पत्र, और १०३ मि. मि. अवस्थामें बोमनका आवरण या पत्र पैदा होता है। पूर्ववेश्मनीका विकास देरसे यानी ५ या ६ मासके समय में होता है (चित्र नं. १४४)।

## (५) नेत्रगोलकके इर्दगिर्दके घटकोंका विकास

## नेत्रगुहाका विकास

चाक्षुष पिटिका, जो भ्रूणके शीर्षके भागके मध्यत्वक पत्रके भीतरीके भागमें रहती है बिल्कुल शुरूके ४.५ मि. मि. की अवस्थामें शीर्षक झोल और ऊर्ध्वदन्तास्थिकी प्ररोहामें दिखाई पड़ती है (चित्र नं. १५४ देखिये)। दूसरे मासके शुरूमें (८ मि. मि.) मध्यत्वक पत्रकी नासिकाकी बाहरीकी प्ररोहा ऊपरसे नीचेकी ओरको बढ़ती जानसे और ऊर्ध्वदन्तास्थिकी प्ररोहा नीचेसे बाजूको बढ़ती जानसे चाक्षुष पिटिका घेरी हुई होती है (चित्र नं. १५५)। १२ मि. मि. की अवस्थामें मध्यत्वक पत्रके ये दोनो भाग मिलते हैं (चित्र नं. १५६) जिनके मिलनकी लकेरीमें सभाव्य नासिकानाली का स्थान होता है। इसके बाद ऊर्ध्वदन्तास्थिकी प्ररोहा जल्द ही सामने और ऊपरकी ओरको बढ़कर नासिकाकी बाहरीकी प्ररोहाको और नेत्र और नासिकाकी प्ररोहाके दरमियानके मध्यत्वक पत्रके भीतरीके भागको ढाकती है, और दोनोकी मिलन रेखा गढ़ी हुई हो जाती है। जब १६ मि. मि. की अवस्थामें ऊर्ध्वदन्तास्थिका प्ररोहाकी नेत्रकी नीचे पट्टी जैसी बनती है तब उसपर वह स्थिर होता है (चित्र नं. १५७)।

चित्र नं. १५४

चित्र नं. १५५

चित्र नं. १५६

चित्र नं. १५७



४.५ मि. मि. का  
भ्रूण बाजूका  
दृश्य

८ मि. मि. का  
भ्रूण २ मासका  
सामनेका दृश्य

१३.७ मि. मि. का  
भ्रूण

१७ मि. मि. का  
भ्रूण

इस तरहसे नेत्रको चारो ओरसे घेरनेवाले मध्यत्वक पत्रके ये घटक सख्त होजाते हैं, और उन्हींसे नेत्रगुहाकी दीवालका अस्थिदार भाग बनता है। ऊपरीकी दीवाल, सामनेके मस्तिष्कके आवरणमें जो ललाटास्थिका विकास होता है उससे बनती है। बाहरीकी और नीचेकी दीवालका विकास ऊर्ध्वदन्तास्थिकी मध्यत्वक पत्रकी आशियी प्ररोहामें बननेवाली गंडास्थी और ऊर्ध्व दन्तास्थिकी अस्थियोंसे होता है। भीतरीकी दीवाल नासिकाकी बाहरीकी प्ररोहासे जिसमें ऊर्ध्वदन्तास्थिकी ललाटीय प्ररोहा, नासिकास्थि, वाष्पास्थि

और झरझरास्थिके बाजूके गोलोंका विकास होता है, बनती है। नेत्रगुहाका पिछला भाग खोपड़ीके तलके भागमें विकास होनेवाले नेत्रगौहिक-पुरोजतुकास्थिके भागसे, जिनमेंसे दृष्टिरज्जु खोपड़ीके अन्तर जाती है, बनता है और जतुकास्थिके बड़े पंखका पृष्ठभाग पत्रदार भागमेंसे बनता है और इस तरहसे नेत्रगुहा पूरी तैयार होती है।

### नेत्रच्छद और शुक्लास्तरका विकास

भ्रूणकी दो मासकी अवस्थामें (१६ मि. मि.) नेत्रच्छदोंके मूल, बाह्यत्वक पत्रसे चाक्षुष पिटिकाकी ऊपर और नीचेकी ओरको पैदा होनेवाले एक एक दुपटे झोलमें होते हैं। ऊपरके नेत्रच्छदका विकास ललाटीय और नासिका प्ररोहासे भीतरीका और बाहरीका ऐसे दो भागमें होता है; बालिग अवस्थामें कभी कभी इनके मिलन स्थानमें खात दिखाई पड़ती है। नीचेका नेत्रच्छद ऊर्ध्वदन्तास्थिकी ऊपर बड़े हुए प्ररोहाके भागसे बनता है। इस बाह्यत्वकके दुपटे हुये झोलके बाहरी भागसे चमड़ी और भीतरी भागसे शुक्लास्तर बनता है; भीतरी तह तारकापिधानकी कलातहसे मुदामी होती है; और मध्यत्वक पत्रके घटक अन्दर घुस जाते हैं जिनसे छदपट, संयोगी घटक और स्नायु बनती है। ये झोल जलदही नेत्रके सामनेके पृष्ठपर बढ़कर पारस्परिकसे ३ मासमें चिपक जाते हैं; यह चिपकनेकी क्रिया दोनों, झोलके सिराओंमें (३१ मि. मि.) शुरू होकर ३५ मि. मि. की अवस्थामें पूरी होजाती है (चि. न १४४ देखिये)। यह चिपकी हुई अवस्था पांच मासतक रहती है बादमें ये नासिकाकी ओरसे अलग होने लगते हैं और छः मासमें पुरी होकर पूरे अलग होजाते हैं। कभी कभी जनन तक यह क्रिया पूरी नहीं होती। यह अपुरी अवस्था चूहे, बिल्ली और खरगोष प्राणियोंमें कायम दिखाई पड़ती है।

**शुक्लास्तरका चंद्रकोरके आकारका झोल**—जब दोनों नेत्रच्छद पारस्परिकसे नजदीक आने लगते हैं (३२ मि. मि.) तब शुक्लास्तरका चंद्रकोरके आकारका झोल, नेत्रगोलकके भीतरी ओरको बाह्यत्वक पत्रका खड़ा परदा जैसा बनता है। नेत्राश्रु पिटिकाका विकास देरसे होता है। नीचेकी अश्रुनालिका भाग बननेके समय उससे नीचेके नेत्रच्छदके किनारका भीतरी भागसे, जो काटा जाकर अलग होजाता है, उसकी यह नेत्राश्रु पिटिका या अश्रुकासारमेंका मांस पिंड बनता है।

नेत्रच्छदके बालके कोष नेत्रच्छदकी किनारकी बाहरीकी सीमामें कलातहकी खात जैसे शुरू होते हैं। गर्भाशयमें गर्भकी अवस्थामें ये बाल दो भर्तबा गिरकर फिरसे पैदा होते हैं। बालके कोष की दीवालसे बाहर निकलनेवाले उभारसे माल और झायसिस की ग्रंथियां पैदा होती हैं। मायबोमियन ग्रंथिओंका विकास नेत्रच्छदोंकी चिपकी हुई अवस्थामें उनके भीतरी भागसे बाह्य त्वकपत्रके अन्दर घुसे हुए भागोंसे होता है (७३ मि. मि. की अवस्था)।

शुक्लास्तरकी ग्रंथियां बाह्य त्वकपत्रके अन्दर मुड़े हुए भागसे बनती हैं। दुय्यम अश्रुग्रंथियां भ्रूणके १७ मि. मि. की अवस्थाके बाद दिखाई पड़ती हैं, लेकिन खास अश्रुग्रंथि २२ से ३२ मि. मि. की अवस्थामें दिखाई देती है। ग्रंथिकी नालीया पहले पहल ठोस होती हैं लेकिन ५० से ५५ मि. मि. की अवस्थामें वे खोखली होती हैं। इस ग्रंथिका पूरा विकास ३ से ४ सालकी उम्रतक नहीं होता।

**नेत्राश्रुके वहन मार्गः—**उर्ध्वदन्तास्थि की प्ररोहा ऊपर बढ़ती जाती है तब वह नासिकाकी बाहरकी प्ररोहाको ढाकती है और दोनोंके दरमियानकी दरारके पास बाह्य त्वक-पत्रका झोल रहजाता है। यह झोल पेशियोंकी एक ठोस छड़ी जैसा होता है जो नासिका-नाली का मूल होता है। कुछ समयके बाद ऊपरी नेत्रच्छद नीचे बढ़नेसे उससे आन्तर-अपाग बनता है, इस क्रियामें बाह्य त्वकपत्रके झोल के पास की दरार का बहुतसा बड़ा भाग इससे ढाका जाता है। और नेत्रच्छदके नीचे बढ़े हुए भाग का नीचेके घटकोसे संयोग होनेसे इस भागका बड़ा क्षेत्र गायब हो जाता है। इस क्षेत्रकी ऊपरकी और नीचेकी किनार अश्रुनाली के मूल होते हैं। नीचेकी नाली नासिका नालीसे मुदामी होती है और इससे इसके भीतरी ओरके भागसे नेत्रच्छदकी अन्दरकी सिराका भाग कट जाकर उसकी नेत्राश्रु पिटिका या अश्रुकासारमेका मासपिंड बनता है यह कहा है। इसके पश्चाद पेशियोंकी जो छड़ी बनती है उसके मध्यभाग की पेशिया नष्ट हो जानेसे नासिका नाली पोली होने लगती है। यह क्रिया पहले नीचेकी अश्रुनाली के मध्यभागमें शुरू होती है, फिर ऊपरकी नालीमें और अश्रुकोषमें दिखाई पड़ती है। अश्रुग्राही मुख ओर नासिका नालीका नीचेकी छिद्र सिवा अन्य कुल भाग छ सेन्टिमिटरकी अवस्थामें खुला होता है। नेत्रच्छद पारस्परिकसे छुटक हों जानेके पहले (भ्रूणका सातवा मास) अश्रुग्राही मुख खुला हो जाता है, नासिका नालीका नीचेका छिद्र ८ मास खतम हो जानेके बाद खुला होता है।

**नेत्रगोलककी बाह्य स्नायुओंका विकासः—**चाक्षुषप्यालेके घेरेके मध्यत्वक पत्रका भीतरीका मध्य त्वकपत्र ठोसदार होकर आखिरमें (भ्रूण की ७ मि. मि. अवस्था) उससे नेत्रगोलकके बाह्य स्नायुका विकास होता है। पहले पहल यह घनीभूत भागका एकही अनावकलित पत्र रहता है जिसको तीसरी मस्तिष्क मज्जारज्जु तन्तु सिर्फ मिलते हैं। लेकिन जब (९ मि. मि. की अवस्था) चौथी और छःठी मस्तिष्क मज्जा रज्जुओंके तन्तु इस पत्रमें घुसते हैं तब कुछ अवकलन शुरू होता है। यह अवकलन सामनेसे पीछे की ओरको फैलकर चार सरल और दो वक्र स्नायु साफ दिखाई पड़ती हैं (२० मि. मि. की अवस्था)। सरलान्तरचालनी स्नायु बहिर्सरल चालनी स्नायुकी अपेक्षा ज्यादा मजबूत और विकसित होती है। **पोयालेस**के मतानुसार हमजात भितरीके तिरछे नेत्रका यही कारण होगा। इसके बाद (५५ मि. मि. की अवस्थामें) उर्ध्व सरल चालनी स्नायुके भीतरीके तन्तु अलग होकर उनसे नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायु बनती है जिसका विकास ६० मि. मि. की अवस्थामें पूरा होकर वह उर्ध्वसरल चालनी स्नायुके ऊपर सर जाती है। नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुकी इस तरहकी पैदाईशमें उसके हमजात की निर्बलता का कारण होना संभाव्य है, और सरलोर्ध्व चालनी स्नायुकी इस तरहकी कमजोरीकी भी वजह हो सकती है।

**टेननका आवरण—**यह स्नायुओंके बद्धस्थान (८० मि. मि.) संबंधमें मध्य त्वक पत्रसे बना हुआ घनीभूत पत्र जैसा होता है; इसमें भी अवकलन सामनेसे पीछे होता है जब आवरणका पीछे का पत्र ५ वे मासमें स्पष्ट होता है।

नेत्रनिमिलिकी स्नायुका विकास दुसरी आशयी मिहराबसे होता है। स्नायुकी पेशिया १६ मि. मि. की अवस्थामें नेत्रके इर्दगिर्द फैल जाती हैं।

# खंड तृतीय

## अध्याय ८

### दृग्निद्रियकी उत्क्रान्ति, आकार और कार्यका तुलनात्मक विवेचन

#### नेत्रकी उत्पत्ती

अभेद दर्शक मौलिक जीवनरसके निर्बल घटकोंका मानवी नेत्रमे विकास किस तरहसे हुआ, प्रकाश रासायनिक प्रतिक्रियाजन्य शक्तिका दृक्संवेदनामे, और उसके साथसाथ अस्पष्ट संवेदनाओका और मिश्र तथा इन्द्रियगोचर आकारको समझकर स्पष्ट करनेकी इन्द्रिय शक्तिमे रूपान्तर किस तरहसे विकास होता है इस विषयका अभ्यास मनोरंजक है। यह शक्ति मनुष्यका वैशिष्ट्य है और इसी शक्तिके कारण मनुष्यमे शारीरिक कौशल्य और बुद्धिका श्रेष्ठत्व दिखाई देता है और इसी कारणसे अन्य प्राणियोपर मनुष्यका वर्चस्व-बढप्पन-प्रस्थापित होता है।

मानवी नेत्रका विकास प्राणिवर्गके नीचेके वर्गकी नेत्रपेशियोंसे हुआ है। प्राणियोंकी इन नेत्रपेशियोंका आकार और कार्य पूर्ण विकसित तथा विशेष आकारके मानवी नेत्रसे बिल्कुल भिन्न होता है। ऐसे बहुतसे प्राणि हैं कि जिनमे नेत्र स्वतंत्र अवयव न होते हुए भी उनको दिखाई देता है। और कुछ प्राणियोंको नेत्र होनेपर भी कुछ दिखाई नहीं पडता।

#### प्रकाशकी प्रतिक्रिया-प्रकाशजन्य चलनगति (फोटोट्रिप्सम)

प्रकाश प्रतिक्रिया सेन्द्रिय वर्गकी विशेषता है, ऐसी बात नहीं। भिन्न भिन्न प्रकाशकी प्रकाश रासायनिक क्रिया जड वस्तु या निरिन्द्रिय वर्गमे भी दिखाई देती है। इसका प्रत्यक्ष प्रमाण यह है कि फोटोग्राफिक कांचके रासायनिक मिश्रणपर प्रकाशकी क्रिया होनेसे फोटो निकाल सकते हैं। एसरिनके सादे द्रावणको खुला रखनेसे प्रकाशकी क्रियासे वह लाल रंगका होता है यह तजरबा है।

प्रकाश रासायनिक परिवर्तनके फर्क सब सजीव पेशियोंके जीवन रसमें दिखाई पडते हैं। परिवर्तन समान होते, हैं। लेकिन कुछ पेशियोंमे उनका रूप भिन्न होता है, और क्रिया संमिश्र प्रकारकी होती है। सजीव सेन्द्रिय प्राणियोमे दिखाई देनेवाले प्रकाश रासायनिक परिवर्तनको जीवनरसका उत्तेजकत्व (इरीटोबीलिटी) ऐसा क्लाडबर्नार्ड ने नाम दिया है। आदि जीवाणू में इस उत्तेजकत्वका बोध जीवनरसकी गतिसे होता है। प्रकाशके समान ही भौतिक, रासायनिक उष्णता और विद्युत उत्तेजकोंकी भी क्रिया होती है। इसीको प्रकाश जन्य चलन गति मानते हैं।

प्रकाश उत्तेजकसे दिखाई देनेवाली आद्यगतिकी प्रतिक्रिया यह बात प्राणिवर्गकी ही कुछ विशेषता है ऐसा नहीं समझना चाहिये। यह प्रतिक्रिया वनस्पती वर्गमेही पायी जाती है। वनस्पती वर्ग की नीचेकी श्रेणिमें, जिनमे स्वतंत्र गति दस्तुर की बात होती है, प्रकाशसे इस गतिका, प्रकाशजन्य चलन गतिका, नियमन होता है। इस चलनका बोध सूक्ष्मवनस्पतिके (प्लाजेलेट) आकारका आकुंचन या प्रसरणसे होना संभाव्य होता है, लेकिन ज्यादातर

उसकी स्थानान्तरित अवस्थासे बोध होता है। यह चलन, आहिस्तेसे चलना, घड़ियालके लम्बक जैसा झूलना, अमीबावत चालनक्रिया या तीरनेकी गति जैसा होता है। ऊपरकी श्रेणिकी वनस्पतिमें, जो अपने स्थानसे बंधी हुई जैसी स्थिर रहती है, यह चलन उनके कुछ भागोंमें दिखाई पड़ता है जैसी सूर्यकमलकी प्रकाशजन्य चलनगति (हेलियोट्राफिक मूवमेंट)। आम तौरसे इनका हवामे का अक्ष सूर्यकी ओरको घूमता रहता है यानी यह हकीकी-या-घनात्मक (पासिटिव्ह) प्रकाशजन्य चलनगति होती है। इसमें इनके पत्तोंका पृष्ठभाग सूर्यकिरणोंसे काटकोन जैसा होता है जिससे ज्यादातर प्रकाश किरणोंका शोषण होकर पत्रहरितकी (क्लोरोफिल), पौधेमें पायाजानेवाला एक हरेरंगका पदार्थ, पैदाईश जिसके लिये सूर्य किरणोंकी जरूरी होती है, सभाव्य हों; और इनके मूल प्रकाशसे दूर हट जाते हैं यानी उनमें ऋणात्मक (सालिबा निगेटिव्ह) प्रकाशजन्य चलन गति होती है। प्राणिवर्गमें ही प्रकाशजन्य चलन गतिका बोध प्राणियोंके आकारमें के फर्कोंसे, जैसेकि इनफ्यूझेरियोंमें जिनका प्रकाशसे आकुचन होता है, मालूम होता है; लेकिन ज्यादातर ताय-दादमें इनके स्थानमें बदल होता है—पारामिशिया प्रकाशकी ओरको जाते हैं। यही प्रतिक्रिया हायड्रामे, कवचधारी केकडा जातीके बहुतसे प्राणियोंमें, कई कीटोंके प्राथमिक डिम्ब (ल्यारव्हा) में दिखाई पड़ती है। इसके विपरीत अमीबा और कई कीटिक प्रकाशसे दूर जाते हैं। इन बातों परसे उनमें दृग्निद्रय है ऐसा सिद्धान्त नहीं कर सकते।

यद्यपि उत्तेजक व्यूह की तरतीब या रचनी वनस्पति और प्राणिवर्ग इन दोनोंमें प्रकाश रासायनिक तरहकी होती है, उनके प्रवाहकी तरहमें और प्रभावकी तरहमें दोनोंमें फर्क होता है।

वनस्पतीमें प्राथमिक प्रकाशरासायनिक क्रियासे पैदा होनेवाले पदार्थोंसे उत्तेजक दूरके बिन्दुकी ओरको जाते हैं जहां उसका असर होता है। आदि प्राणियोंमें प्रकाशरासायनिक क्रियासे पैदा हुई शक्तिसे नजदीकके एक अणूमेंसे दूसरे अणू, दूसरेसे तीसरे अणूमें इस तौरसे रासायनिक क्रिया की शृंखला बनती है जिससे उत्तेजित स्थानके जीवनरससे असर दिखाई देनेवाले स्थानकी जीवन रसको जा पहुँचती है। पहले मिसालमें उत्तेजकका प्रवाह निष्क्रिय स्वरूपका और दूसरे मिसाल सक्रिय स्वरूपका होता है। वनस्पति और प्राणियोंमें प्रकाश क्रियाकी प्राथमिक प्रतिक्रियाओंमें दिखाई देनेवाला फर्क उनके पद्धतिमेंका ही फर्क होता है। मूलमें प्रतिक्रिया एकही होती है प्रकाशरासायनिक फरकका चलनमें रूपान्तर करना।

प्रकाशजन्य प्रतिक्रियाका विकासकी दो अवस्थायें होती हैं। पहली सञ्ज्ञाकी प्रतिक्रियाकी अवस्था इसमें उत्तेजक (प्रकाश, उष्णता, रासायनिक आदि) अनियमित तरहसे जाना जाता है; और चलन खास उत्तेजककी ओर या उससे दूर हट नहीं जाता तो भी अकसर करके अनियमिततासे चलनसे उत्तेजक के ज्यादातर एक केन्द्रिक के स्थानके बिन्दुकी ओरको या उससे दूर होनेकी कोशिश कीई जाती है। यानी गतिकी तैयारी होती है। दूसरी स्थानकी प्रतिक्रियाकी अवस्थामे उत्तेजकका पेशियोंके भिन्न भिन्न भागोंपर असम पणिम होनेसे जिस भागपर परिणाम ज्यादा होता है उस तरफ उनका, संज्ञाग्राहक इन्द्रिय (नेत्र) और कार्यकारक मज्जासायु इन्द्रियकी वजहसे, सहेतुक चलन होता है। वनस्पति



और आदिम प्राणियोंमें दृक्शक्ति होती है, यह विधान वास्तविक नहीं है। इन आदिम प्राणियोंपर यद्यपि प्रकाश क्रिया होती है तो भी उनको प्रकाशका ज्ञान नहीं होता। इन प्राणियोंमें चलन कार्य होता है लेकिन उसका अहम उपयोग जीवन कार्यके लिये होता है। दृष्टिका असली कार्य चलनका नियमन करना है। प्राणियोंके लिये इसका उपयोग भक्ष्यका तलाश करना, अडचनको दूर करना और शत्रुसे दूर जानेमें होता है।

### नेत्रकी पैदाईश

प्राणिवर्गका मूल प्राणि एक पेशिका होता है जिसको **प्रोटोजूआ** कहते हैं। उन प्राणियोंमेंसे कुछ प्राणियोंमें जैसे कि अमीबा, इनफ्यूझोरिया और रायझोपोडाओंमें प्रकाश उत्तेज-

चि. नं १५८



यूगलेना विहिरिडिस  
जिसमें जीवनबीज  
और नेत्रबिंदु दिखाई  
देता है।

कत्व संपूर्ण पेशीमें दिखाई पड़ता है यानी संपूर्ण पेशि नेत्रेन्द्रियका कार्यकरती है। यह नेत्रके **विकास की पहली अवस्था** होती है। कुछ प्राणियोंमें अनावकलित जीवनरसके कुछ भागमें ही रंजित बिन्दु होते हैं जिनमें उत्तेजकत्व दिखाई पड़ता है। **यूगलेना विहिरिडिस** यह इसकी मिसाल है; इसके पेशिके सामनेके भागमें उत्तेजकत्व दिखाई पड़ता है। यह नेत्रके **विकासकी दूसरी अवस्था** होती है। इन बिन्दाकार नेत्रकी संख्या **पृष्ठवंशहीन** या बिना रीढ़वाले प्राणियोंमें (इनव्हेरटीब्रेटस) ज्यादाहसे ज्यादा प्रमाणमें दिखाई देती है। सितारेके सूरतकी मछली **स्टारफिश**—यह इसकी एक मिसाल है। ये बिन्दाकार नेत्र स्टारफिशके हर एक भुजाके अग्रभागपर बहुसंख्यामें होते हैं। भुजाके पृष्ठभागपर की स्नायुके आकुंचनसे ये नेत्र प्रकाशकी ओर घूम जाते हैं (चित्र नं. १७३ देखिये)। **मेटाझूआ** में यानी जब एक पेशिसे बहुपेशीके प्राणियोंमें विकास होता है तब **तीसरी अवस्था** दिखाई पड़ती है।

मेटाझूआके बहुपेशियोंका अवकलन होकर उनके भिन्न भिन्न उत्तेजकोंके लिये भिन्न भिन्न पेशि समुदाय बनते हैं। प्रोटोजूआमें सिर्फ एकही उत्तेजकत्व की अवस्था थी जिसमें कुछ खास तरह की संज्ञाग्राहकता नहीं दिखाई पड़ती। मेटाझूआके भिन्न भिन्न पेशियोंके समुदाय की रचनामें उनके कार्यके अनुसार फर्क होते हैं। इनमेंसे तीन अहम समुदाय, भौतिक, रासायनिक और प्रकाश संबंधीके संज्ञाग्राहक समुदाय, जिनको **हेल्महोल्टजने मोड्यूलिटिज** नाम दिया था, महत्वके होते हैं। इनमें पहला समुदाय मूल है लेकिन विकास की अवस्थामें तीसरा समुदाय उसकी प्रक्षेपण की शक्तकी वजहसे तीनोंमें ज्यादा महत्वका है। बादके विकासमें हर संज्ञाग्राहक समुदायमें ही अवकलन होनेसे खास गुणोंके लिये, जैसे कि दृष्टिके संज्ञाग्राहक समुदायमें रंग ज्ञानके खास समुदायका विकास, खास भाग बनते हैं यह शोध **पारसनसने १९२७ में** शोध किया।

### प्रकाश कार्यकी पेशियां

प्रकाशकी प्रतिक्रिया की संबंधी की पेशियोंका वर्णन पहले पहल **हसेने १८९६ में** किया था। ये पेशियां कीटकों की चमड़ीके तहमें पायी जाती हैं। और अन्य प्राणियोंमें भी इनका आस्तित्व जल्द ही शाबित किया गया। प्राथमिक बाह्यत्वक की पेशियोंमें दो ध्रुवोंको अवकलन होता है जिनमेंसे एक जो दूरीको होता है प्रकाश संज्ञाका ग्रहण करता है और दूसरेसे जो नजदीक को होता है संज्ञाका वहन होता है। पूर्ण विकास हुई पेशिमें तीन भाग स्पष्ट होते हैं:—

(१) रोएँ या राडवाला; संज्ञाग्राहक या अन्य इंद्रिय (२) जीवनबीज और खाली भागका पेशिका अहम भाग; (३) नजदीकका ज्ञानतन्तुमे जानेवाला संज्ञावाहक भाग ।

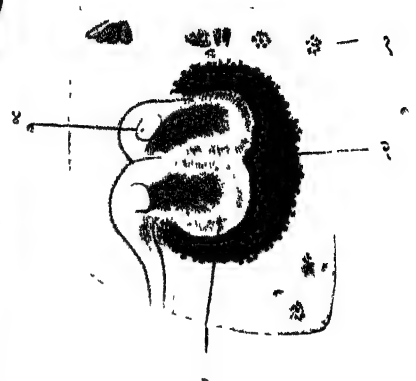
चित्र नं. १५९

चित्र नं. १६०

चित्र नं. १६१

चित्र नं. १६२

ग



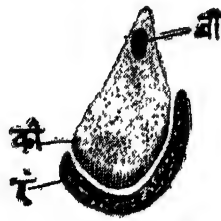
ट्रिस्टोम पापिलोइमकी प्रकाशकी पेशि जिसके संज्ञाग्राहक पृष्ठपर उगलीया जैसी प्ररोहा होता है और इन प्ररोहापर रजित द्रव्य होता है । (हेसे)

घोघा जिसको खाते है, कि प्रकाश की पेशि जिसपर रोएँ है और जिसके इर्दगिर्द रजित द्रव्य है । (हेसे)

क्रिसास मारमेप्राटसकी प्रकाशकी राडवाली पेशी (क्रासिओ)

ज्ञानटारियाकी दो प्रकाशकी पेशिया (१) कलातहकी नीचे है जिनपर रजित द्रव्य (२) का आच्छादन, (३) रोएँ और (४) जीवनबीज दिखाई पडता है । (हेसे)

पेशिका संज्ञाग्राहक भाग मिश्र स्वरूपका होता है: कभी कभी इनमें रजित चित्र नं. १६३ द्रव्यसे अच्छादित प्ररोहा (चित्र नं. १५९) शायद संज्ञाग्राहक पृष्ठका आकार बड़ा होनेके लिये दिखाई पडती हैं । कईमें शरीररचना शास्त्रके दुय्यम फरकोके दृश्य रोएँ और राड दिखाई पडते हैं । कई संज्ञाग्राहक पेशियोंमें रोएँ (चित्र नं. १६०) अवकलनका महत्वका भाग होता है और वे हेसेके मतानुसार ज्ञानतन्तुओंके दूरीके सिरे होते हैं । और जो संज्ञावाहक तंत्रके प्राथमिक होते हैं; तन्तुर किनार की पेशियोंमें यही रचना पायी जाती है (चित्र नं. १६३ देखिये) । राड पहले पहल पेशियोंके जीवन रसकी प्ररोहा जैसे होते हैं जिनमें विकासकी प्रगतिकी अवस्थामें बहुतसा खास अवकलन दिखाई पडता हैं; ये कीटक, आरथ्रोपोड, कवचवाले प्राणियोंमें पाये जाते हैं और इनका पूर्ण विकास पृष्ठवंशी प्राणियोंके नेत्रोंमेंके संज्ञाग्राहक घटकोंमें दिखाई पडता है । पेशिके अहम भागमें जीवनबीज और तन्तुर घटक होते हैं और जिनका विशेष यह होता है कि उनमें कभी कभी अनेक छोटे छोटे खाली, अवकाश दिखाई पडते हैं ।



अंपीआकसस की प्रकाशकी पेशि जो पृष्ठवंशके पास होती है ।

बी—जीवन बीज

की—तन्तुर किनार

र—रजित द्रव्यका आवरण

प्रकाशकी पेशिके प्राथमिक अवस्थामें रजित द्रव्य होता है जिनका पत्रहरितसे साम्य होता है। प्रकाश की भौतिक शक्ति का जिस मात्रामे उसका शोषण होगा उसी मात्रामे उसका प्राकृतिक कार्यमे रूपांतर होगा, और पेशियोंके आसपास जमे हुए रजित द्रव्यका असल कार्य शोषण करनेका होता है। जितने भीतर खोलीपर ये पेशिया रहती है उतनी ज्यादाह मात्रामें इनका महत्व होता है। और अब उनके संज्ञाग्राहक भागपर रजित द्रव्य का आच्छादन होता है (चित्र न. १६२ देखिये)

इस तरहकी प्रकाशकी पेशिया अनेक प्राणियोमे पायी जाती है; बाजेवबत, कई कीटको में की जैमी ये पेशिया इधर उधर ज्यादाह तादादमे फैली हुई दिखाई पडती है; या जिन प्राणियोंके खास भागमे उसकी जरूरी होती है वहा जमी हुई दिखाई पडती है; मेढूसाके (चित्र न १७४) स्पर्श शुन्डाकी नीबके इर्दगिर्द और कवचवाले प्राणीयोके कवच घेरेके पास वे ज्यादाह इकट्ठी होती है। अनेक संज्ञाग्राहक इन्द्रियोके विकासके साथ संज्ञाकी तीव्रतामे संज्ञा-ग्राहक इन्द्रियो के स्थान के अनुसार फर्क होता है। और स्थान निर्णयका प्राथमिक संज्ञाग्राहक इन्द्रिय का विकास होता है। यह प्रोटोझुआ मे नही दिखाई पडता। इस स्थान निर्णयके संज्ञाग्राहक इन्द्रिय की वजहसे प्रकाशके आघात के अनुसार प्राणि अवकाशमे चल सकता है। विकासकी सबसे बडी महत्व कि अवस्था में **समावयका (मेटामर्स)** विकास होकर उनकी तहे लम्बी अक्षरेषामे रची जाती है। इस रचनामे पेशिके दोनो सिरका महत्व होता है इस रचनासे सिरके मस्तिष्कके भाग का विकास होता है जो चलनमे अग्रेसरत्वका भाग लेता है, जो सब संज्ञाको ग्रहण करता है और जो इनमेसे फायदे या गैर फायदे की संज्ञाओंमे चुनाव करता है। इस जगह सब संज्ञाग्राहक इन्द्रियोंका जमाव होता है और इसी स्थानमे कुछ चाक्षुष व्यूह एकत्र जमा होता है।

खास दृष्टिका विकास तीन अवस्थाओंमेसे होता है:—

(अ) **पहली अवस्था प्रकाशके उत्तेजनसे चलन होना** : इसमे एक पेशीवाला प्राणिही प्रकाशकी ओरको जाता है या प्रकाशसे दूर हट जाता है : जैसे कि **पारामिसियम बरसारिया** और **अमीबा**।

(ब) **दूसरी अवस्था प्रकाश संज्ञाका ज्ञान** : इस अवस्थामें प्राणि कुछ खास तरतीबसे प्रकाश संज्ञा की प्रतिक्रिया बता सकता है, लेकिन उसको प्रकाशका प्रत्यक्ष ज्ञान नही होता। **भुजन्तु (अर्थवर्म)** कैचुआ पर प्रकाश डालनेसे वह प्रकाशसे दूर हट जाता है : ट्यूबवर्म कीटक उस परके प्रकाशको दूर हटानेसे वह अपने पंख सदृश शुडाको बंद करलेता है। छायाकी प्रतिक्रियासे यह प्राणि अपना बचाव करनेकी कोशिश करता है इस छाया की प्रतिक्रियासे पृष्ठवंशहीन प्राणि छुप जाते है या शत्रुसे बचाव करनेकी कोशिश करते है। यह मान सकते है।

(क) **तीसरी अवस्था प्रकाश संज्ञाका खास ज्ञान यह होती है** : इस अवस्थामें दृष्टिका मध्य मस्तिष्क तंत्रका विकास होनेसे प्राणि प्रकाशको प्रकाश ऐसा जान सकता है। कहे तो कह सकते है, कि जिन प्राणियोंमे इस तीसरी तरह की दृष्टि होती है वही देख सकते हैं।

### प्राणिके दो वर्गोंके नेत्रेन्द्रियका वर्गीकरण

अ पृष्ठवंशहीन प्राणिओंका कला-  
तहकी पेशीदार नेत्र जो चमडीमे  
पैदा होता है ।

#### सादा नेत्र

- १ कलातहकी एक पेशीदार नेत्र
- २ कलातहकी पेशी समुदायदार नेत्र
  - (अ) चपटी पेशीदार नेत्र
  - (ब) पेशीओका प्यालाकार नेत्र
  - (क) पिटिकाकार नेत्र

#### मिश्र या पहलुदार नेत्र

ब पृष्ठवंशवाले प्राणिओंका मस्तिष्किय नेत्र जो मध्य मस्तिष्कसे पैदा होता है ।

### अ पृष्ठवंशहीन प्राणिओंका पेशीदार नेत्र:—

#### सादा नेत्र:—

प्राथमिक प्रकाशकी पेशि जो बाह्यत्वक पत्रसे पैदा होती है, और जिसका प्रकाशके आघात किरण का प्राकृतिक संज्ञामें रूपान्तर करनेके लिये इर्दगिर्द की पेशियोंसे अवकलन होता है उसको नेत्रकी प्राथमिक या मूल अवस्था कह सकते हैं । इस हरएक पेशिमें, जिसमें प्रकाशकी प्रतिक्रिया दिखाई देती है, उसमें दृष्टि की खास कल्पना का विकास होनेके लिये जिस प्रतिमाकी जरूरी होती है वह प्रतिमा नहीं बनती । यदि ये प्राथमिक पेशियां गुणा हो, ओर गुणा हुए पेशियोंके समुदाय से इन्द्रिय बने तो उनसे बाह्य पदार्थकी कुछ कल्पना होगी ऐसा मानना संभाव्य होगा । इस समुदायके हर पेशिको प्रकाश की संज्ञा मिलती है; इस संज्ञाके समुदाय एकत्रित होनेसे बाह्य जगत का प्रकाश और छायाका प्राथमिक पञ्चीकारी (मोजेक) जैसा बनना संभाव्य होगा । जब तक समुदाय की हर पेशि अपना खास वैशिष्ट्य कायम रख सकती है तब तक हर पेशिको सादा नेत्र मान सकते हैं ।

प्राणिके पृष्ठभाग परका प्राथमिक नेत्र एक प्रकाश पेशिका होता है । इस पेशिमें बादमें

चित्र नं. १६४

स्टिलारिया लाकुस्ट्रिस

प्रकाश की पेशीयां



कुछ अवकलन होकर उस पर रंजित द्रव्योका आवरण पैदा होता है (चित्र न. १६३ देखिये) । इस रंजित द्रव्यसे प्रकाशका शोषण होनेसे उष्णता और शायद अन्य तरहकी शक्ति पैदा होती है । ये नेत्र ऑम्फीआक्सस में प्राणिके शरीरमे गहराईमें पाये जाते हैं । इसकी दूसरी प्रागतिक अवस्थामें प्रकाशकी पांच या छः पेशियोंका समुदाय होता है; यह

अवस्था स्टिलारिया लाकुस्ट्रिसमें दिखाई पडती हैं (चित्र नं १६४) इन प्राथमिक नेत्रको आकिलेस (सूक्ष्म नेत्र) कहते हैं ।

(२ ब) प्यालाकार नेत्र:—इनमें पृष्ठभाग की कलातहकी पेशियां भीतरकी ओरको सरक जानेसे उनका प्यालाका आकार बनता है । इससे प्रकाश पेशियोंका इस खातमें समुदाय बनता है जिससे प्रकाश प्रक्षेपण अच्छा होता है । यदि ये नेत्र चपटे नेत्रमे बेहतरीन होते हैं

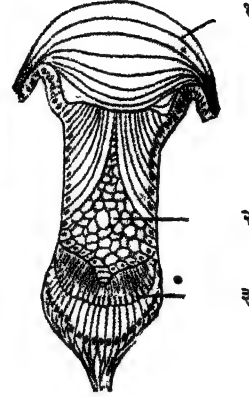
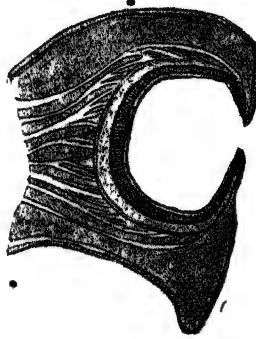
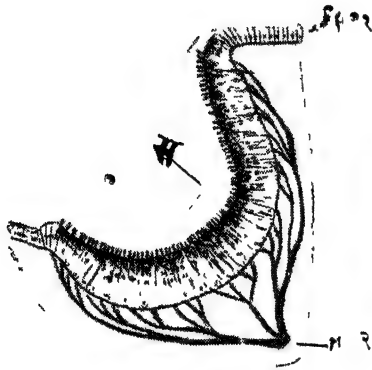
और उनमें अवकलनकी अवस्था दिखाई देती है तब भी वे प्रकाशकी पेशियोंके ही बने हुए होते हैं। इनसे पृष्ठभाग पर खात जैसी बनती है जिसका मूह चौड़ा होता है (चित्र नं. १६५ देखिये)।

**नॉटिलस** जातिके प्राणियोंमें नेत्र बिलकुल मूल अवस्थाके होते हैं। यानी उनके नेत्रकी कोटर-पोला भाग-खुला अनाच्छित रहता है। कोटरकी भीतरी दिवालकी पेशिया शरीरके बाह्यपटलकी पेशियोंसे भेदा होती है। इन पेशियोंकी सवेदना पेशियोंमें अर्थात् दृष्टिपटलमें रूपान्तर होकर उनका संबंध मज्जातन्तुओंसे दृष्टिरज्जुके साथ जुड़ा जाता है।

चित्र नं. १६५

चित्र नं. १६६

चित्र नं. १६७



कस्तुरी वर्गके पटलाका प्यालेके आकारका नेत्र, जिसका मूह पृष्ठभाग पर खुला है, चाक्षुष कलातहमें प्रकाशकी रंजित पेशिया और नीरंग रसवाही पेशिया है। चाक्षुष पेशियोंके पृष्ठपर (स) स्त्राव है।

(१) कलातह; (२) ज्ञानतन्तु (हेसे)

नाटिलस का नेत्र; यह मौलीपाद (किफालापोडा) वर्गका होता है यह समुद्रमें रहता है; इसके सिरके आसपास बहुतसे पैर रहते हैं।

मकड़ी का नेत्र

(१) स्फटिकमणि  
(२) स्फटिक द्रवपिंड  
(३) राड की तह  
(४) दृष्टिरज्जु

इसके बादके विकासकी अवस्थामें इस प्यालेका मूह पृष्ठभाग पर कनीनिका जैसे बारीक छिद्रसे खुलता है (चित्र नं. १६६ देखिये)। यह मूह बिलकुल बंद है ऐसा भी दिखाई पड़ता है। इसकी बनावट बारीक छिद्रवाले क्यामेरा जैसी, यानी एक अंधियारी कोठरी जिसमें एक ही छोटासा छिद्र होता है, होती है।

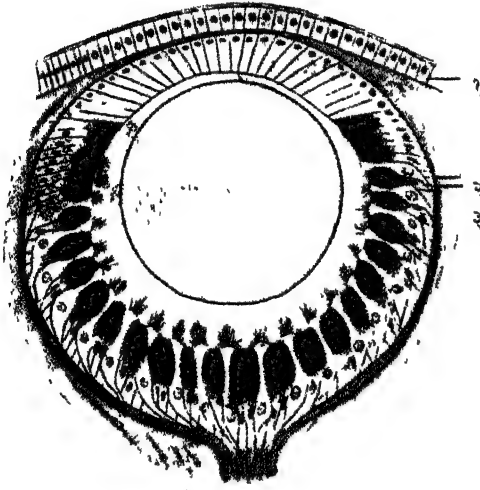
इसके बादकी विकासकी अवस्थामें बाह्यत्वक्कमेकी इन प्रकाशकी पेशियोंसे एक तरहके स्फटिकमणिकी पैदाईश होती है, और इस स्फटिकमणि और दृष्टिपटलके दरमियानमें स्फटिक द्रवपिंड की पैदाईश होती है। प्रकाश पेशियोंकी दरमियानकी रसवाही पेशियोंसे यह श्राव जैसा होता है। ये प्यालाकार नेत्र संधिपाद प्राणिवर्ग (आरथ्रोपोड) और कस्तुरावर्ग (मोलस्क)के प्राणियोंमें दिखाई पड़ते हैं।

(२ क) **पिटिकाकार नेत्र**—नेत्रके विकासकी यह और बढ़के प्रगतिकी अवस्था होती है। इस अवस्थामें खात या प्यालेका मूह बंद हो जानेसे नेत्रका आकार पिटिका जैसा होता है और वह मृष्ठभागसे भीतर सरक जानेसे उसका पृष्ठभाग ऊपरकी कलातहसे

आच्छादित हो जाता है (चित्र नं. १६७)। इस तरहके नेत्र मकड़ी, बिचुआ और मौलापाद वर्गमें (किफालापोडमें) दिखाई पड़ते हैं, जिनमें ज्यादाहसे न्यादह अवकलन हुए पृष्ठवशहीन प्राणिके नेत्र होते हैं। लेकिन ध्यानमें रखिये, कि नाटिलस जो किफालापोड वर्गका प्राणि होते हुए भी उसका नेत्र पृष्ठ भागपर खुला होता है।

चित्र नं. १६८

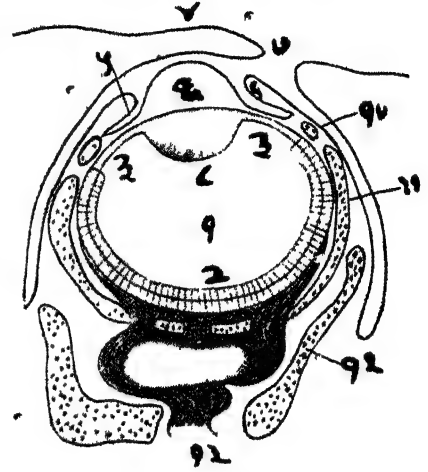
शंकूक या घोघा का नेत्र (यह बाह्य पृष्ठ भागसे बिल्कुल अलग हुआ है प्रकाश पेशियोंपर रोए है, स्फटिकमणि और दृष्टिपटलमेंका अवकाश श्वावसे भरा है (हेसे)



- (१) कलातह; (२) प्रकाश पेशी;  
(३) रंजित द्रव्यदार पेशी, (४) दृष्टिरज्जु

चित्र नं. १६९

किफालापोडके नेत्रका चित्र



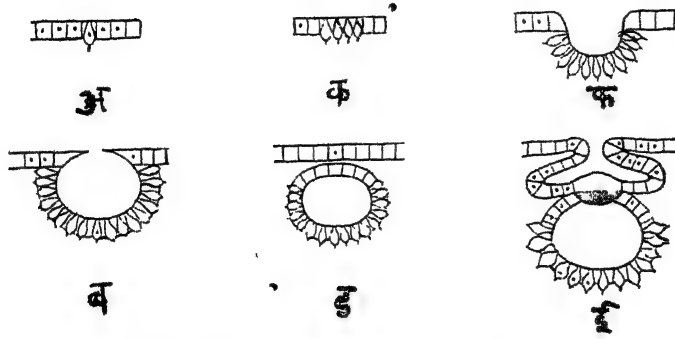
- (१) चाक्षुष प्याला; (२) दृष्टिपटल  
(३) तारकातीत पिंड  
(४) स्फटिकमणिका पिछला भाग,  
(५) तारकापिधान; (६-९) तारकातीत पिंड और तारका का भाग  
(१०) छिद्र जिससे बाहरी कलातह (४) अन्दर घुसती है;  
(१०-१०-१२) नेत्रके इर्दगिर्दकी तरुणास्थि,  
(१२) दृष्टिरज्जु।

किफालापोड (मौलापाद) वर्गमेंके नेत्र तरुणास्थिसे बने हुए कोटरमें होते हैं। चाक्षुष प्यालेके नजदीकके (यानी गहराईके) भागसे दृष्टिपटल बनता है, और दूरीके भागसे स्फटिकमणिका पिछला भाग बनता है। पृष्ठभागका बाह्यत्वक पत्र मोटा होकर अन्दर दूपट जाता है, उससे स्फटिकमणिका सामनेका भाग बनता है; जो पिछले भागसे जुड़ जाता है। बाह्यत्वक के दुपटे हुए भागसे एक किसम की तारका, और कनीनिका, तारकापिधान और पूर्ववेश्मनी बनती है; पूर्व वेश्मनी एक ओरको घुली रहती है और उसका संबंध प्राणि जिस जलमें रहता है, उससे संबंध होता है। चाक्षुष पिटिका और इर्दगिर्दके मध्यत्वक पत्रमें तरुणास्थिके दो पत्र बनते (विषुबवृत्तका और तारकाके पासका) और इसके बाहर रजत जैसा चमकदार पत्र होता है जो सामने कनीनिकाको जाता है। इसमें तारकातीत पिंड और तारकाके स्नायुका विकास होता है यानी इनमें दृक्संधान और कनीनिकाका चलन होता है (चित्र नं. १६९)।

सादे नेत्रकी अवकलनकी इस तीसरी यानी आखिरकी अवस्थामें प्राथमिक नेत्रकी पिटिकाकी अवस्थामें पिटिकाके भीतरी पृष्ठपर सज्ञाग्राहक पेशिओका आस्तर लगा रहता है; इन हर पेशिओसे एक तन्तु निकलता है। ये सब तन्तुओसे दृष्टिरज्जु बनकर वह चाक्षुष मज्जाकदमे खतम होती है। पिटिकाका बाहरीका भागका बाह्यत्वक पत्रसे जिससे वह पहले पैदा हुआ था संबध होकर स्फटिकमणि बनता है यह पहलेही कहा है।

प्राथमिक एक पेशीके सादे नेत्रसे मिश्र रचनाके नेत्रके विकासकी कल्पना नीचेके चित्रसे दिखाई पड़ेगी।<sup>१</sup>

चित्र नं. १७० पृष्ठवंशहीन प्राणियोके सादे नेत्रके विकासकी तरतीब



अ—एक प्रकाशकी कलातहकी पेशी; क—प्रकाश पेशिओका समुदाय  
 फ—य्वालेदार नेत्र ब—अंधियारी कीटोंका विकास  
 ड—पिटिकादार नेत्र ई—किफाला पोडा का नेत्र

**संमिश्र या पहलूदार नेत्र:**—ये नेत्र आरध्रोपोडा वर्गके प्राणिमें असलमें खेखड़े जैसे कवचधारी और कीटकोंमें पाये जाते हैं। इनकी पैदाईश बदले हुए अनेक आसिकल्स (प्राथमिक प्रकाशकी पेशियाँ) इकट्ठा मिलनेसे होती है इसको रेटिन्यूल कहते हैं। हर आसिकल्सको, जिससे इस तरहके नेत्र बनता है, ओम्याटिडियम (नेत्रके समान दिखनेवाले) कहते हैं। इन ओम्याटिडियोकी सख्या एक से हजारों की सख्याके तादादमे होती है। ओम्याटिडियमकी रचनामें नीचे लिखे हुए भाग होते हैं:—तारकापिधानकी खात या पहलू और स्फटिकमणिके कोणसे बना हुआ वक्रीभवन मार्गका व्यूह, इसके पीछे दृष्टिपटलके मौलिक तत्त्व होते हैं, जिनका प्रमाण तारकापिधानकी एक पहलूको ४ से ८ इतना होता है और यही जिनका एक माना गया है, और इससे एक ही ज्ञानतन्तु मज्जापेशियोंके समुदायको—मज्जाकंदको—जाता है। हर ओम्याटिडियम की रचनामें दृष्टिपटलके अनेक मौलिक तत्त्वोंकी रचना और कार्य एकत्रित होता है और इसी बजहसे उसको मामूली आसिकल्ससे भिन्न ऐसा जान सकते हैं। कुलनेत्र एक गोलका भाग बनता है और उसको काटनेसे वह पखेके आकारका दिखाई पड़ता है (चि न १७१, १७२ देखिये)। तारकापिधानके इन पहलूओका आकार कींटकोंमें शटकोणाकृति, कवचधारी प्राणियोंमें चतुष्कोणाकृति और टिटिलमे (फुलपाखरू—बट्टर प्लाय) उन्नतोदर होता है।<sup>२</sup>

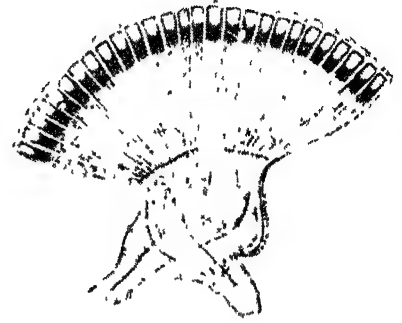
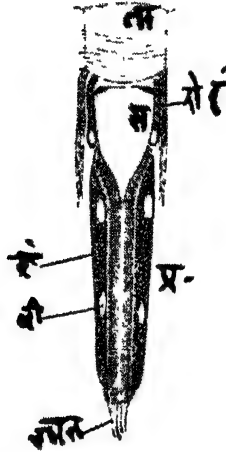
इस प्राथमिक नेत्रकी अनेक कला पेशिया होती हैं। इन पोले भागोका मज्जातन्तुओसे संयोग होता है। उनमे लालरगका प्रादुर्भाव होनेसे उन्हें अन्य पेशियोसे अलग पहचाना

चित्र नं. १७१

प्यारीप्लानाटाका ओम्प्याटिडियम

चित्र नं. १७२

मिश्र या पहलूदार नेत्र



ता—तारकापिधानका पहलू; म—स्फटिकमाणिका कोण;  
रो. रं—रोँ और राजित द्रव्य; प्र—प्रकाशकी बीजदार  
पेशि; बी—जीवन बीज; जा त.—ज्ञानतन्तु (हेसे)

(ओम्बिया)

जा सकता है। इन पेशियोंके बाह्य पटलसे तारकापिधान ( कॉरनिया) नहीं बनता और पेशिके पोले भागोंमेंके जलसे प्रकाश किरणोका वक्रीभवन कार्य होता होगा ऐसा नहीं माना जा सकता। इससे यह स्पष्ट होता है, कि आदि नेत्रसे सवेदन पेशीका कार्य होता है।

### पृष्ठवंशहीन कुछ प्राणियोंके नेत्र

चित्र नं. १७३

सितारेके आकारकी मछली



सितारेके आकारकी मछली; पृष्ठका हृदय; सुफेद गोलको मैट्रोपोडाईट जिसमे सजल अन्दर लिया जाता है और जो पैरोमे पप्य किया जाता है।

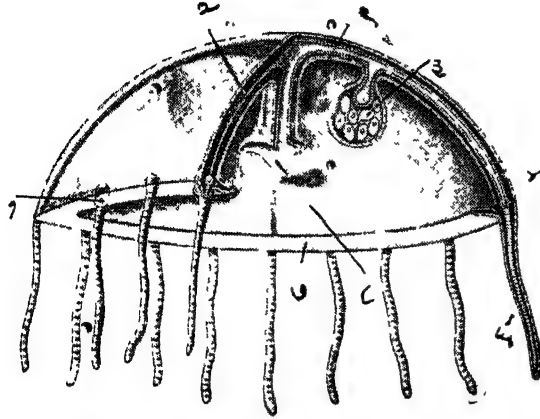
इस के नीचेके वर्गके प्राणियोंमें तारकापिधान और स्फटिकमाणिका विकास नहीं दिखाई देता। तथा प्रकाश किरणोंको केन्द्रीभूत करनेका कुछ साथ नहीं दिखाई पड़ता। लेकिन इस वर्गके ऊपरके प्राणियोंमें नेत्रका बाह्य भाग उन्नतोदर दिखाई देता है।, इससे यह संभव है, कि वह भाग तारकापिधानका कार्य करता होगा।

इससे यह कल्पना की गई है, कि इस नेत्रमें नये व्यूहका विकास होता है। उसके कुछ भागोंमें प्रकाशका वक्रीभवन और प्रकाश शोषण और कुछ भागोंमें प्रकाशज्ञान होता होगा। यह नेत्र इन प्राणियोंकी स्पर्श शृङ्खले (टेंटकल) स्तंभपर होते हैं। यह सिद्ध हुआ है, कि उनके ऊपर प्रकाशका परिणाम होता है। इस वर्गके घटाकार



**श्लेष्ममय जलचर प्राणियोंकी** (जेली फिश) स्पर्शशुंङाको जबतक कुछ चोट नहीं लगती तबतक प्रकाश डालनेसे प्रकाशकी और यह प्राणि तैरता जाता है। लेकिन सूडपर चोट आनेसे यदि नेत्रका नाश हो तो प्राणिमें चलन गति नहीं दिखाई देती।

चित्र नं. १७४



- १ लिथलोसिस्ट-संज्ञाग्राहक इंद्रिय, २ आन्तरत्वक का पत्र; ३ उत्पादक (पैदाईशके) पिंड (गोनाड); ४ अक्षरेषा जैसी नाली, ५ विज्ज्यामेकी नाली; ६ स्पर्शशुन्ड; ७ चर्मपत्र; ८ मुख; ९ म्यानुब्रियम।

**मेडूसा** नामक मछली और तत्सम वर्गीय प्राणियोंके नेत्र **स्टार फिश**के नेत्रसे ऊंचे दर्जेके होते हैं। इनकी रंजित तथा सवेदन पेशियोंमें स्पष्ट फरक दिखाई पड़ता है। इनके संवेदन पेशियोंका आकार पंचपात्रके (सिलेंड्रीकल) आकारका याने बेलन जैसा होता है। इसका एक अग्र लम्बे डंडेके समान होता है और दूसरा अग्र मज्जाकंद पेशीसे मिला हुआ होता है।

**मेडूसा** यह प्राणि कोलेनेटेरेटा वर्गके ओबेला श्रेणीमेका होता है। यह प्राणि छत्री जैसा दिखाई देता है इस चित्रमें छातेका एक डटे चार भाग निकाला है। बाह्यत्वक बिन्दवार रेखाका, आन्तरत्वक रेखाकित और मध्यत्वक काली रेखाका बताया है।

चित्र नं. १७५ भूजन्तुके उदरका दृश्य

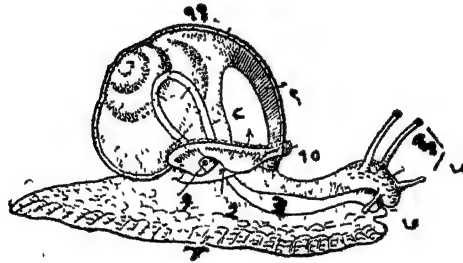


**भूजन्तु केंचुएमें** (अर्थवर्म) स्वतंत्र नेत्र नहीं दिखाई देते। साधारणतया जमीनके अन्दर छिद्र करके रहनेवाले कीटक वर्गमें नेत्रका विकास अच्छी तरहसे नहीं होता। लेकिन इनपर प्रकाशका परिणाम होता है। क्योंकि उनके ऊपर प्रकाश डालनेसे उनमें चलनगति दिखाई देती है। ये संवेदन पेशियां उनके सामनेके भाग पर होती हैं।

नीचेके वर्गके (टरबेलिया) कीटक प्राणियोंमें सादे बिन्दाकार नेत्रोंकी संख्या सेंकड़ोंकी तादादमें दिखाई पड़ती है। और इन नेत्रोंका स्थान, जिस भागमें मस्तिष्कके ज्ञानमंडलका

विकास होता है, वही दिखाई देता है। इस वर्गके कुछ प्राणियोंकी स्पर्शशुंडापर बिन्दु-कार नेत्र दिखाई पड़ते हैं। इनकी संवेदनीय पेशिया रंजित पेशियोंसे अलग होती है। पेशियोंके संवेदन तन्तु मज्जातन्तुओंसे होकर दृष्टिरज्जुमें जाते हैं। नेत्र सब ओरको घूम सकते हैं लेकिन वे शरीरके बाह्यपटलसे ढंके हुए होते हैं। इन प्राणियोंका खास धर्म यह होता है, कि रंजित बिन्दु प्रौढ प्राणियोंके सिवाय उनके कीटडिम्ब में-कीड़ेकी आद्य हालतमें (लारवा) दिखाई देते हैं। लिक्वर हूकके कीटडिम्ब के गोल बाजू पर ये बिन्दु दिखाई पड़ते हैं।

चित्र नं. १७६  
शंखुक-घोंघाकी बनावटका चित्र



- (१) गुद्; (२) श्वासोच्छ्वास मार्ग; (३) अन्ननालिका; (४) पैर,  
(५) शुंडा आर उसक ऊपरके नेत्र; शीर्ष (६) शीर्ष;  
(७) मुख; (८) आच्छादनका कोटर (९) आच्छादन कवच,  
(१०) आच्छादनकी खुली किनार; (११) कवच।

चित्र नं. १७७  
कटल मछली



- किफालो पोड़ा वर्गके  
कवचधारी कटलनामक,  
मछलीके नेत्र।

ऊँचाईके श्रेणीके प्राणियोंमें नेत्रोंकी संख्या कम होती जाती है। लेकिन कोपस्थ शंखुक प्राणिवर्ग (Polycaelus analdes) घोंघामें सिरके सिवाय शरीरके हर भागपर नेत्रका-नेत्रेन्द्रियका-विकास शरीरके बाह्यपटलसे होता है, और जिस जगहमें उनकी आवश्यकता ज्यादा होती है, वहाँ वे कायम रहते हैं। फाब्रिका और अन्य कीटकोंके पार्श्व भागपर भी नेत्र दिखाई पड़ते हैं।

ऊपरके वर्गके प्राणियोंकी नेत्रकी संख्या कम होने लगती है, तब इन प्राणियोंके सामनेके भागपर इन नेत्रोंकी जोड़ी जोड़ी होती है। जौंक एलिच की जातिके प्राणियोंके सामनेके भागमें दस जोड़ियां होती हैं। बांकिओमा प्राणिकी स्पर्शशुंडा या साबेला नामकी मछलीके श्वासोश्वास इन्द्रिय पर भी नेत्रकी जोड़ियां होती हैं। बिच्छू और अन्य अथा पोडिया वर्गमें नेत्रकी संख्या और भी कम होती है। इन प्राणियोंमें एक जोड़ी संमिश्र स्वरूपकी और अन्य जोड़ियां साधे रूपकी होती हैं। आखिरी सबसे ऊपरके प्राणियोंमें सिर्फ़ दो नेत्र रहते हैं। पन्टोमास्याका में दोनों नेत्र मिलकर एक बनता है।

**शङ्खके-घोंघो** के नेत्रमे ज्यादाह विकासकी अवस्था दिखाई देती है। इनके नेत्रका खुला कोटर बंद होकर उसकी गोली बनती है। इसका कार्य स्फटिकमणिके कार्यके समान होता है। इस बंद हुए कोटरकी बाह्य दीवालसे तारकापिधान बनता है, जिससे प्रकाश किरणोंका वक्रीभवन होता है। **मोलस्क** के नेत्र घोंघोके समान होते हैं लेकिन फर्क इतनाही होता है, कि कोटरका सामनेका भग स्फटिकमणिसे व्याप्त होता है और पिछले भागमें स्फटिकद्रव पिंड होता है। स्फटिकमणि ज्यादाह उत्तरोदर होनेसे प्रकाश किरणोंका वक्रीभवन ज्यादाह जोरदार होता है। कोटरमे राडवाली कलातहको रंजित कलातहका वेष्टन होता है।

**आरथ्रोपोडा-संधिपाद-वर्गके कुछ** कीटडिम्बोंकी जैसे त्वक् पेशियोसे एक स्फटिकमणि बनता है और इन्ही पेशियोसे संवेदनात्मक घटक बनते हैं और उनके तन्तुओंका दृष्टिरज्जुसे संयोग होता है। ये पेशियां दृष्टिपटल रूप होती हैं। इस वर्गके प्राणियोंमें ये पेशिया स्वतंत्र रहती हैं। लेकिन कुछ प्राणियोंमें अनेक पेशियोंका संघ बनता है। कुछ पेशियोमें संवेदना पेशियोंके दो भाग होते हैं। सामनेके भाग स्फटिकद्रव पिंड और पिछले भागसे दृष्टिपटल बनता है।

संवेदनात्मक भाग ज्यादाह मिश्र रूपका होनेसे वक्रीभवन व्यूहमें फरक हो जात है। त्वचाकी तहसे बना हुआ तारकापिधान सादा नहीं रहता; उसके अनेक भाग होते हैं और प्रत्येक भाग स्वतंत्र स्फटिकमणिके समान कार्य करता रहता है, और प्रत्येक भाग स्वतंत्र ज्ञानतन्तुसे संयोजित रहता है। आरथ्रोपोडामें स्फटिकमणिकी संख्या एक या अनेक होती है।

**पृष्ठवंशी** प्राणियोंमें नेत्रका विकास (डायब्रॉकियेट किफालोपोडा) वर्गमें अच्छा दिखाई देता है। इन प्राणियोंमें तरूपास्थिसे (कार्टिलेज) बनी हुई गुहामें नेत्र रहते हैं। नेत्रका बाह्यपटल कडा होता है। उसके सामनेके भागसे पारदर्शक तारकापिधानका विकास होता है। इस तारकापिधानके मध्यमे कभी कभी छिद्र दिखाई पड़ता है। तारकापिधानकी पिछली ओरको बडासा रिक्त भाग होता है और उसके पीछे स्फटिकमणि होता है। स्फटिकमणिकी दोनों ओर तारका होती है।

स्फटिकमणिका पिछला भाग दृष्टिपटलसे पर्यादित कोष्ठमें रहता है। इन प्राणियोंकी संवेदनात्मक तह 'राड' घटकी होती है। उसका स्थान इस तरहका होता है, कि जिसपर प्रकाश किरण प्रत्यक्ष गिरते हैं। दृष्टिपटलके अन्य घटक इस तहकी पिछली ओरको होते हैं।

### (ब) पृष्ठवंशीवाले प्राणियोंका मस्तिष्किय नेत्र

**प्रोटोझुआ:**—आद्य प्राणिमें (एक पेशीदार प्राणि) उसके पेशीमें वहन धर्मवाले तन्तु दिखाई पड़ते हैं। **मेटोझुआ** बहुपेशीदार प्राणियोंमें बाह्यत्वक पत्रोंकी संज्ञाग्राहक पेशियोंसे ज्ञानतन्तुओंका संबंध जुडा हुआ होता है। **सीलेनटेरेट्स** वर्गके **हायड्रा व्हलगोरिस** यानी **जलव्याल** प्राणियोंमें बाह्यत्वक पत्र और मध्यत्वक पत्रके दरमियान दोनोंको जोडनेवाली मज्जजाकंदकी पेशियोंकी शृंखलाके तारका संस्थान जैसा दिखाई पड़ता है; और इस

तरकीबसे उनका कार्य एकसहा होता है। इसके बादकी विकासकी अवस्थामें यह जालादार संस्थान, शरीरमेके छिद्रोके और अन्य महत्त्वके भागोके पारा मज्जाकंदमे इकट्ठा होता है। और जब शरीरका विभाजन होता है तब इस संस्थानके भी खंड होते हैं। नेत्रके संबंधके मज्जाकंदको चाक्षुष मज्जाकंद कह सकते हैं। यानी नेत्र और मज्जा मस्तिष्क संस्थान बाह्यत्वक पत्रसे पैदा होते हैं लेकिन नेत्रका संबंध मध्य मज्जामस्तिष्क संस्थानके व्यूहसे दुय्यम तौरसे होता है।

चाक्षुष व्यूह अवकलित संज्ञाओंकी हुकुमदारी करनेकी वजहसे अन्तिम इन्द्रियपर, जिससे संज्ञाग्रहण होती है; जितना अवलम्बित रहता है, उतनाही मध्य मज्जासंस्थानकी काबिलीपर जिससे बाह्यप्रतिमाओका बोध होता है अवलम्बित रहता है। इस बोध होनेके ज्ञानके गुणके विकाससे इस प्रकाश संज्ञाका दृष्टिकी संज्ञामें विकास होना सभाव्य होता है। ध्यानमें रखिये कि पृष्ठवंशीवाले प्राणिका नेत्रका मध्य मज्जामस्तिष्क संस्थानसे इतना नजदीकका संबंध होता है कि वह उसका एक खास भाग ही होता है। पृष्ठवंशीन प्राणिके जैसेही इसके विकासमें पहले बाह्यत्वक पत्रसे एक प्याला बनता है, लेकिन न्युरल नालीके विकासकी प्रगतिमें नेत्र चारो ओरसे ढाका जानेसे अन्दर छिपा हुआ होता है और प्रकाशसे प्रत्यक्ष संबंध होनेके लिये उसको पृष्ठकी ओरको बढ़ना जरूरी होती है। पृष्ठवंशीन प्राणिके नेत्र जैसा ही पृष्ठवंशीवाले प्राणिका नेत्र बाह्यत्वक पत्रसे पैदा होता है, लेकिन दोनोंमें फर्क यह होता है कि पहलेका नेत्र प्रत्यक्ष बाह्यत्वक पत्रसे पैदा होता है और दूसरेका नेत्र बाह्यत्वक पत्रसे दुय्यम तौरसे यानी न्युरल बाह्यत्वक पत्रसे पैदा होता है।

मस्तिष्किय नेत्रकी प्राथमिक अवस्थाका नेत्र अम्फीआक्ससमें, यानी आद्यपृष्ठवंशी प्राणिमें, दिखाई देता है (चित्र नं १६३ देखिये)। इनमेंके नेत्र मध्य मज्जामस्तिष्कके संस्थानके मेड्युलरी मध्य नालीके बाजुके पास ही पाये जाते हैं, प्राणिके पृष्ठभाग पर नहीं दिखाई पड़ते। हर नेत्र एक पेशिका होता है, इसकी एक सिराकी किनार जिसपर त्रिज्या जैसे तन्तु होते हैं, और चंद्रकोरकी आकारकी रजित पेशियां होती हैं और दूसरी सिरसे ज्ञानतन्तु निकलता है। इस प्राणिके जैसे समनदरी सी स्कर्टस प्राणिका शरीर पारदर्शक होनेसे प्रकाश उसके पार जाकर उनके नेत्रोंपर आघात करता है। रे लंकास्टरके मतानुसार प्राथमिक पृष्ठवंशी प्राणि पहले पहल पारदर्शक थे, लेकिन वे अपारदर्शक होनेसे गहराईमेंके नेत्र पृष्ठकी ओरको सरक जाकर आखिरमें वे शरीरके पारदर्शक बाह्यत्वक पत्रको जा पहुँचते हैं। अम्फीआक्सस की आदि पेशियां जो मेड्युलरी नालीके इर्दगिर्द फैली रहती हैं पृष्ठको जानेके समय अपने साथ रजित पेशियोंको लेजाती हैं; वहां उनका प्रसवन होता है और उनमें अवकलन होकर नेत्रका दृष्टिपटल पैदा होता है : इसके साथका पृष्ठका बाह्यत्वक पत्रका भाग पारदर्शक ही रहता है जिसीसे बादमें वक्रीभवन मार्गकी (तारकापिधान और स्फटिकमणिकी) पैदाईश होती है।

एक दफा नेत्रकी बनावट इस तरतीबसे मुकर्रर होनेके बाद सब पृष्ठवंशी प्राणियोंमें यही तरकीबसे नेत्रका विकास होता है। पृष्ठभागके बाह्यत्वक पत्रसे वक्रीभवनके व्यूहका विकास होता है। इस तरकीबसे पृष्ठवंशीन प्राणियोंकी अपेक्षा इनमें ज्यादाह काबिलियत

दिखाई पड़ती है। सज्ञाग्राहक तहकी दरमियानकी पेशियोंका कार्य कुछ चालु रहता है जिसके सावसे स्फटिकद्रव पिंड मैदा होता है। इर्दगिर्दके मध्यत्वक पत्रसे रक्षक घटक—शुक्लपट, नेत्रच्छद, अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण और अस्थिमय नेत्रगुहा, चालक स्नायु और रक्त-वाहिनियोंका संस्थान आदि बनते हैं। इस घटनामें बाजेवस्त इर्दगिर्द की पेशियोंकी वजहसे फर्क पाये जाते हैं लेकिन हर नेत्रमें, कुछ प्राणि छोड़कर दृष्टिपटल, अंधियारी कोटरी और तारकापिधान और स्फटिकमणिसे बना हुआ वक्कीभवन मार्ग अहम तौरसे दिखाई पड़ते हैं। इनमें फर्क दिखाई पड़ते हैं वे नीचे मुजब होते हैं:—

पृष्ठवंशी प्राणियोके नेत्रोंकी नुमाईशमें दिखाई देनेवाली अवस्थाएँ:—(१) हर क्षेत्रमें चाक्षुष मौलिक तत्त्वोंकी मात्रामें बढत होनेसे, फरक जानना ज्यादा आसान होता है; (२) दृष्टिपटलके मध्य भागमें दृष्टिस्थान और सुचैतन दृष्टिस्थान केन्द्रका विकास होनेसे अवकलनकी शक्ति और दृक्शक्तिकी तीव्रता पैदा होती है; (३) दृगाक्ष सामने झुके हुए होते हैं जिससे दृक्क्षेत्र एकके ऊपर दूसरा चढ़ जानेसे एक नेत्रके विस्वदृश्यसे द्विनेत्रीय एक दर्शन होना संभाव्य होता है; (४) दृष्टिरज्जुके कुछ तन्तु एक ओरसे दूसरी ओरको जानेसे दृष्टिमें घन चित्रदर्शक गुणका विकास होता है; (५) आखिरमें प्राणिके व्यापार जो पहले ध्राष्ट्रेन्द्रियपर अवलम्बित रहते थे वे अब दृग्निद्रियका विकास होनेकी वजहसे उसकी सहायतासे होने लगे। इस तरहसे पृष्ठवंशी प्राणियोके नीचेकी श्रेणीके प्राणियोंकी अवकलन शक्तिका, जिसका पहले सिर्फ जीवन दशाकी प्राथमिक चलनकी अवस्थामें इस्तेमाल होता था, उसका अब दानिशमंद राय करनेके गुणमें विकास होनेसे संमिश्र चाक्षुष नमूनेको जानना, और मुआफिक चाक्षुष होश करनेकी संभाव्यता पैदा होती है; और इसीके वजहसे मनुष्यकी शारीरिक श्रेष्ठता और दानिशमदी प्रस्थापित होगयी है।

वर्ग विकासकी अहम तरतीब का बयान दिलचस्पीका है, क्योंकि इसके लायकीमे बेहतरीन और मजबूत बढत नहीं दिखाई पड़ती; लेकिन एकही मूल उगमसे भिन्न भिन्न मार्गोंसे हद्द दर्जोंको पहुंचनेसे अनेक मुकम्मल तरहोंका विकास दिखाई पड़ता है। मूल उगम गेनाईड मच्छलीमें जिनमें कुछ खास सूरत नहीं होती, होता है। दृष्टिपटलके विकासकी दो भिन्न तरह सर्प वर्ग और पक्षी वर्गमें (सोरोपसिडि) पायी जाती है; इसके पूर्णवस्था पक्षी और सस्तन प्राणियोंमें दिखाई पड़ती है और इसका हद्द दर्जा बन्दर (आनथ्रोपाईड) और मनुष्यमें दिखाई पड़ता है। बन्दर वर्गमेंके नेत्र बड़े और ख़ासियतके होते हैं, उनका केन्द्रीभवनका व्यूह ज्यादा विकसित होता है, उनमें दृष्टिपटलकी रोहिणी संस्थानके बदले पेकटेन नामका घटक होता है, दृष्टिस्थानकी रचना ज्यादा संमिश्र रूपकी, और दृक्शक्ति ज्यादा तीव्र होती है। दृक्शास्त्रीय व्यूहके दृष्टिसे विचार करनेसे मालूम हुआ है, कि मानवी नेत्रका विकास हद्द दर्जोंका नहीं। लेकिन इनमें मस्तिष्किय मज्जा केन्द्रोंको विकास होनेकी वजहसे कार्यका श्रेष्ठत्व पाया जाता है।

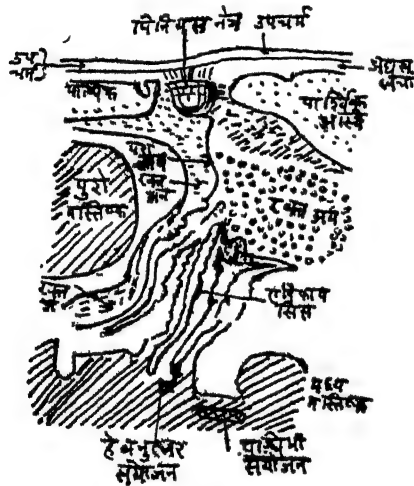
### परायटल और पिनियल नेत्र

आन्तर मस्तिष्ककी (डायएनकिफालान) छत की पट्टी पर तीन मेहराबे (आर्चेंस) दिखाई पड़ती है, सबसे पिछली को एपिफिसिसियल मेहराब कहते हैं। इससे दो घटकोंका

विकास होता सभाव्य है—पिनियल इन्द्रिय या पिनियल एपिफिसिस, और पार्श्विक यानी परायटल या पैरापिनियल इन्द्रिय जो ज्यादा सामनेकी ओरको होता है। कभी कभी यह शीर्ष पिंडके (पिनियल बाडी) साथ पैदा होता है किन्तु कभीकभी स्वतंत्र जैसा पैदा होता है। पिनियल एपिफिसिस पश्चिमी संयोजन से जुड़ा रहता है, और पैरापिनियल इन्द्रिय हेबन्यूलर या उपरीके संयोजन से जुड़ा रहता है। अकसर करके इन घटकोसे ग्रथिया बनती है लेकिन कुछ प्राणियोमे इनका नेत्रोमें अवकलन होता है। **बाम नामकी** मच्छलीमें (लाप्रे) जो पृष्ठवंशी प्राणियोके प्राथमिक श्रेणीकी सायक्लोस्टोम वर्गकी होती है, दो अच्छे विकसित हुये नेत्र, पिनियल और पैरापिनियल इन्द्रिय, होते हैं। इन दोनोंमे अकसर पहलेमे दृष्टीपटल दिखाई पड़ता है।

चित्र नं. १७८

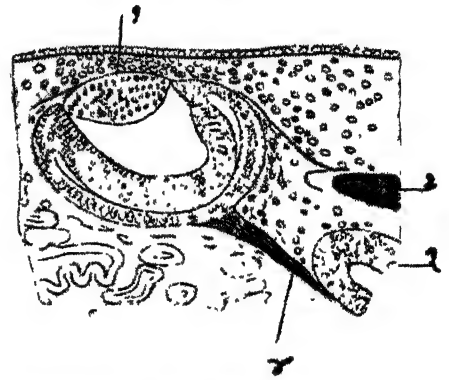
छिपकलीके सिरमेसे और पार्श्विक नेत्र परायटल नेत्रके मध्य भागमेका काट



पिनियल नेत्र

चित्र नं. १७९

स्फिनोडानके भ्रूणके पैरापिनियल इन्द्रियकी सूक्ष्म रचना



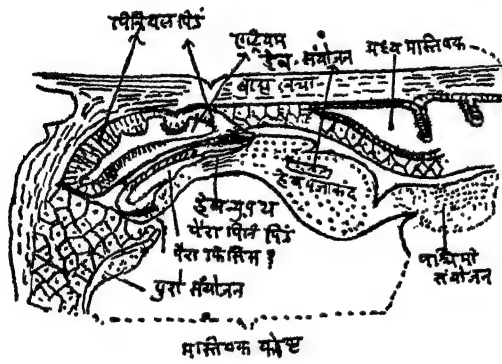
- १ पैरापिनियल पिंडका दृष्टिपटल और स्फटिकमणि-  
मेका अवकलन २ तरुणास्थि ३ पिनियल पिंड  
४ हेबन्यूलर संयोजनको पैरापिनियल ज्ञानतन्तु

**परायटल नेत्र** कई जातके सर्प और पक्षियोमें दिखाई पड़ते हैं। यह नेत्र पार्श्विक अस्थिके (परायटल बोन) छिद्रमें जो मानवमें पुरो रंध्र जैसा होता है उसकी चमड़ीके नीचे रहता है यह नेत्र बंद पिटिका जैसा होता है और वह हेबन्यूलर संयोजनको पार्श्विकी ज्ञान तंतुओंसे जुड़ा रहता है। इस नेत्रकी रचना सर्प जातिके प्राथमिक वर्गके सरट या छिप कलीमें अच्छी दिखाई पड़ती है। सरटमें स्फटिकमणि होता है और इसमे पीछे स्फटिकद्रव पिंडके जलसे भरा हुआ विवर होता है। इस नेत्रके दृष्टीपटलमें राड और कोन और कृष्णपटल का भाग दिखाई पड़ता है। इसमेंके रंजित द्रव्यमें प्रकाशसे चलन दिखाई पड़ता है। इन प्राणियोंकी शिन्दी अवस्थामे परायटल या पिनियल नेत्रों का दृष्टी कार्यमें कुछ हिस्सा नहीं होता।

पिनियल नेत्र पराटयल नेत्रके जैसा होता है। बायम मच्छली में पराटयल और पिनियल दोनो नेत्र पाये जाते हैं। पिनियल नेत्र ऊपरकी चमड़ी, पारदर्शक होनेसे उसके नीचे दिखाई पड़ता है। पिनियल ग्रंथीके सिरेसे इसका विकास होता है और यह पश्चिमी संयोजन को पिनियल ज्ञानतन्तुसे जुड़ा रहता होते। इस नेत्रमें भी एक किसमका दृष्टिपटल होता है जिसमें संज्ञा ग्राहक पेशिया और रंजित द्रव्य के बदले चुने के कण पाये जाते हैं।

चित्र नं. १८०

प्रोटोपिझाफि प्लैन्टरीके डिम्बके पुरो, आन्तर और मध्य मस्तिष्कके छतमेका काट जिससे उसके पिनियल और पैदा पिनियल इन्द्रिय दिखाई पड़ते हैं।



संज्ञाग्राहक तहमें जिसको अब दृष्टिपटल (रेटिना) कहते हैं। उसमें फर्क होना मुमकिन समझ सकते हैं।

### पृष्ठवंशीन प्राणियोंका दृष्टिपटलः—

पृष्ठवंशीन प्राणिके दृष्टिपटलमे चाक्षुष पेशियां और उनकी प्ररोहा होती है। पृष्ठवंशीवाले प्राणियोंमें इन पेशियोंके सिवाय उनमे द्विधरूपपेशियां, मज्जाकंद पेशियां और धारक तन्तु ये घटल ज्यादाह पाये जाते हैं। पृष्ठवंशीन प्राणियोंकी चाक्षुष पेशियां दो अहम किस्मकी होती हैः—(अ) रोएँदार किनारकी पेशी (ब) राड पेशी। पृष्ठवंशी प्राणियोंमें सिर्फ राड पेशी पायी है। और एक तीसरी किस्मकी पेशी होती है जिसमें एक बड़ा खाली भाग जिसपर प्रकाशकी क्रियासे फर्क पैदा होते हैं दिखाई पड़ता है।

**रोएँदार किनार की पेशी या—लकरीदार क्षेत्रकी पेशी :** एक पेशिदार आद्यप्राणि की पेशिपर रोएँ दिखाई देते हैं; ज्यादाह तर इस पेशिमें खाली भाग होता है जिसके इर्दगिर्द लकिरियादार रचना दिखाई पड़ती है जैसे की जोकमे (चित्र नं १६३ देखिये)। बाजे वस्तु यह लकरीदार भाग बड़ा हो जाता है जिसकी वजहसे प्रकाश संज्ञाग्रहणका क्षेत्र बढ़ जाता है; और इसीकारणसे पेशिमें उंगलीया जैसी प्ररोहा दिखाई पड़ती है **ट्रिस्टोमम् पापिलोझम** (चित्र नं. १५९)। ज्ञानतन्तु, पेशिकी रोएँदार किनारकी सामनेकी किनारसे निकलता है और पेशिके शरीरमेके भागसे उनसे मुदाभी होता है ऐसा हेतु मानते हैं।

**राड पेशिः**—ये पेशियां किटक, आरघ्रोपोडके आकिलाय और मोलस्क वर्ग्यानी सिपवाली पछलियां जिनका बदन बहुत मुलायम होता है और जिनमें कई हड्डी नहीं होती जैसेकी कस्तुरा (आईस्टर), घोघा (स्नेल) और कटल फिश—दस टांगवाली सिपवाली मच्छलीमें पायी जाती हैं। इन पेशियोंसे पृष्ठवंशी प्राणियोंके दृष्टिपटलमें एक पेशिदार मज्जाकलातह (न्यूरोएपिथेलियम) बनती हैं। लेकिन कहे तो कह सकते हैं कि मोलस्कके दृष्टिपटलमें यह तह दो पेशियोंकी होती है और इन पेशियोंके दरमियान ज्ञान तन्तु होते हैं और नजदीक के चाक्षुष पेशिके पीछे रंजित द्रव्यदार पेशियोंकी तह होती है। किफालोपोड वर्गमें चाक्षुष पेशिया राड पेशियां जैसे होती हैं और वे कृष्णपटलके तरूणास्थिपर स्थिर रहती हैं।

ज्ञानतन्तु नेत्रकी पिछेसे इन तरूणास्थिमेंके अनेक छिद्रोंमेंसे निकलती हैं। साधारण तया ये ज्ञान तन्तु नेत्रकी पिछेके या मध्य मज्जा मस्तिष्क संस्थानके मज्जाकन्दको जाते हैं।

### पृष्ठवंशवाले प्राणियोंका दृष्टिपटल

यह दृष्टिपटल पृष्ठवंशहीन प्राणियोंके दृष्टिपटल की अपेक्षा ज्यादा मिश्र स्वरूपका—होता है। इनमें तीन मज्जाव्यूहके टप्पे होते हैं। **मज्जाकलातह** शुक्लपटलके नजदीक होती है। **राड** और **कोन** घटक, अम्फीआक्ससके सिवा जिनमें एक पेशिदार नेत्र होते हैं, सब पृष्ठवंशीवाले प्राणियोंमें पाये जाते हैं। कईमें राड की संख्या और कईमें कोनकी संख्या ज्यादा होती है। **मान**के संशोधनसे मालूम हो सकता है कि १ मि. मि. लम्बाई और ०.१ मि. मि. चौड़ाईकी दृष्टिपटलकी पट्टीमें कोनकी संख्या बाम नामके मच्छलीमें (लांप्रेमें) १००, मेंढकमें १२५, मुर्गीमें ३२७, और मनुष्यके दृष्टि स्थानमें ६६२ होती है। सब पृष्ठवंशीवाले प्राणियोंमें **रंजित कलातह** एक सरीखी होती है; और इसमें रंजित द्रव्योंके सिवा तेलके बूद और ग्वानिन स्फटिक दिखाई पड़ते हैं। यह रंजित द्रव्य कृष्णपटलके रंजित द्रव्यसे रचना शास्त्रके दृष्टिसे भिन्न होता है। यह स्फटिक जैसा होता है तो कृष्णपटलका बेडौल का होता है; दृष्टिपटलके इस द्रव्यकी पैदाईश कलातहसे होती है, तो कृष्णपटलके रंजित द्रव्य की पैदाईश मध्यत्वक पत्रसे होती है।

पृष्ठवंशी प्राणियोंमें नेत्रकी संख्या दो होती है और वे मस्तिष्कके सामनेके भागको होते हैं। इस नेत्रके सामनेके और पिछले ऐसे दो अलग अलग भाग होते हैं। इन दो भागोंके पिछले भागमें संवेदना होती है। यह भाग कललके बाह्य पत्रसे बनता है। संवेदना भाग सबके पीछे होता है। यही इन प्राणियोंमें विशेषता होती है।

**कारडाटा प्राणिवर्ग** में मुख्य मस्तिष्क व्यूहका विकास कलल बाह्य पत्रके भीतरकी ओरको मुड़े हुए भागसे होता है यह मुड़ा हुआ भाग कुछ समयके बाद बाह्यपत्रसे अलग हो जाता है। बाह्यपत्रके भीतरी ओरको दो तहोंवाली उलटई हुई धैलीकी तरह, उसकी बाहरकी कलातह भीतरकी ओर और भीतरी कलातह बाहरकी ओर, उसके चारो तरफ दिखाई पड़ती है।



**मत्स्यवर्ग** में नेत्रकी आगेसे पीछे जानेवाली लम्बाई बहुत कम होती है। क्योंकि जलमें घुसे हुए प्रकाशकिरणोंका वक्रीभवन करनेमें चाक्षुषजल और स्फटिकद्रव पिंडका कुछ उपयोग नहीं होता। इनका स्फटिकमणि बहुत उन्नतोदर और बड़ा होता है। स्फटिकद्रव पिंडका प्रमाण कम होनेसे तारकापिधान समतल होता है। उनके ऊपर नेत्र-च्छदोंका अभाव होता है। कनीनिका बड़ी होनेसे नेत्रमें प्रकाश ज्यादा घुस सकता है। नेत्र-ह्रस्व दृष्टित्व धर्मके होते हैं। इनके शुक्लपटलमें कभी कभी तरुणास्थिका बारीक वलय दिखाई देता है और कृष्णपटलकी भीतरी ओरको टापिटम परदा होता है। इसमें रंजित द्रव्य और प्रकाशका परिवर्तन करनेवाले स्फटिक भी होते हैं। इन प्राणियोंके स्फटिकमणिमें गति दिखाई देती है। यह गती कृष्णपटलसे स्फटिकमणिको जानेवाली फालसीफार्म बंदके कारणसे पैदा होती है। इनको रंगज्ञान नहीं होता।

मछलीका दृष्टिपटल मिश्र स्वरूपका होता है और उसके भिन्न जातीमें भिन्न भिन्न फरक दिखाई पड़ते हैं; लेकिन आमतौरसे यह सस्तन प्राणियोंके दृष्टिपटल जैसा ही होता है। इनके रंजित द्रव्यमें ग्वानिनके कण पाये जाते हैं। ये कण चमकदार सुफेद रंगके या कुछ लाल पीले रंगके होते हैं। नेत्रके ऊपरके भागमें इन कणोंकी संख्या ज्यादा होती है और उसपरसे प्रकाश परिवर्तन होनेसे उसको भूलसे टापिटम समझना संभाव्य है। राड और कोनकी लम्बाई अकसर हड्डीवाले मछलीमें, ज्यादा होनेसे मज्जाकलातहसे कुछ दृष्टिपटलका एक बटे तीन, भाग भरा हुआ होता है। ज्यादातर राड और कोन एकसरीखे होते हैं जिससे कई संशोधकोने कोनका इनमें अभाव होता है ऐसा माना था। दृष्टिस्थानका इनमें अभाव होता है ऐसा पहले मानते थे लेकिन बादके संशोधकोने (कारिपर, डब्ल्यु फ्राऊस, हेसे ने) इनका अस्तित्व प्रस्थापित किया है।

**भूजलचर** (ऐफिबियन्स) प्राणियोंके, जैसे कि मेंढक, नेत्र छोटे होते हैं। उनमें नेत्रच्छदोंका अभाव होनेसे वे सामान्यतया चमड़ीके गडहोंमें खड़े रहते हैं। इनको नजदीकका दिखाई देता है। लम्बी नजर बहुत कम होती है। इनमें टापिटम का अभाव होता है स्फटिकमणि छोटा होता है और तारकापिधानके पीछे रहता है। तारकापिधान वृत्ताकार होनेसे नेत्र भूमिपर ह्रस्व दृष्टित्वका कार्य करते हैं; लेकिन पानीमें दीर्घ दृष्टित्वका हो जाता है। तारकाका रंग सुनहरा होता है। इनमें तृतीय नेत्रच्छद नीचेके नेत्रच्छदसे उत्पन्न होता है। कनीनिका साधारणतया गोल होती है लेकिन खड़ी आड़ी या त्रिकोणाकार भी होती है।

भूजलचर प्राणियोंके दृष्टिपटलमें राड और कोन पाये जाते हैं, जिनमें राडकी संख्या ज्यादा तादादमें होती है। ये मनुष्यके राड से लम्बे होते हैं, इनमेंसे छोटेसे छोटे राड मनुष्यके राडकी लम्बाईसे दुगुने होते हैं। इनमेंकी रजित पेशियां भी बड़ी होती हैं। मेंढकमें दो किस्मके राड होते हैं—नील लौहित लाल रंगके जिनकी संख्या ज्यादा होती है और आकार बड़ा होता है; और हरे रंगके। राडके बाहरी और भीतरी भागके दरमियानकी पट्टी, अन्य प्राणियोंकी अपेक्षा, इनमें ज्यादा स्पष्ट मालूम होती है। कोनके दो भागोंके दरमियानमें तेलके जैसे कुछ पीले रंग या नीरंगके बिन्दु पाये जाते हैं। चाक्षुष पेशियोंके एक सिरेको पैरकी जैसी पट्टी होती है जिनका पारस्परिक संयोग होता है। आमतौरसे

कोनकी सिरा इस तरहकी होती है, राडकी सिरेको गुठली जैसी होती है। कजल का संशोधन इस तरहका है कि राड और कोन दोहरे होते हैं। इनमें अन्य पृष्ठवंशी प्राणियोंकी अपेक्षा लान्डोके तन्तु ज्यादा पाये जाते हैं। निकाटी के संशोधनके अनुसार दाहिने दृष्टिपटलके ज्ञानतन्तु बाये दृष्टिपटलके दृष्टिस्थानको और बांयेके ज्ञानतन्तु दाहिनेके दृष्टिस्थानको जाते हैं। बुल्फ का भी यही तजरबा है।

भूजलचर वर्गके युरोडेल जातीके प्रोटिथस अंग्विनियसमें, जो, जमीनके दरारमें रहते हैं, दृष्टिपटलका कुछ अवकलन होनेसे वह प्राथमिक स्वरूपका होता है, और वह पिटिकामें भरा रहता है।

मेंढकके बच्चेमें पिनियल पिंड खोपडीके पृष्ठपर नेत्र जैसा घटक होता है, लेकिन इसका गुणवत्तास होजानेसे वह नष्ट होजाता है। सिर्फ उसका कुछ अंश रहता है जो ज्ञानतन्तुसे पश्चिमी संयोजनसे जुड़ा रहता है।

**सर्प वर्ग (रेपटार्ड्स):**—इन प्राणियोंकी लम्बाईके प्रमाणकी तुलनामें नेत्रकी लम्बाईका प्रमाण बहुत कम होता है। इनके नेत्र बाजूकी ओरको होते हैं। इसीसे दोनों नेत्रोंको एक सामयिक दृक्क्षेत्र नहीं होता। बहुतांकी कनीनिका गोलाकार होती है। लेकिन रातको घूमने वाले सर्पकी कनीनिका खड़ी रेखाके समान दिखाई देती है। इनमें स्वतंत्र नेत्रच्छदोंका अभाव होता है; लेकिन नेत्रपर चमडीका आवरण होता है। सांप की केंचुली (कात) जिस वक्त गिरजाती है, उसी वक्त नेत्रपरकी भी गिरजाती है। मगर प्राणि के नेत्र बहुत छोटे होते हैं।

**सर्प वर्गका दृष्टिपटल:**—इनमें राडकी अपेक्षा कोनकी संख्या ज्यादा होती है, और रंजित द्रव्य भी अन्य पृष्ठवंशीवाले प्राणियोंके जैसा पाया जाता है, इन दोनों बातोंको मगर अपवाद होता है। कोनमें तेलके बिन्दु होते हैं। कछुआमें ये ज्यादा और रंगीन होते हैं। छिपकलीमें इनकी संख्या बहुतही कम होती है, वे निरंग होते हैं; बाह्य जीवन-बीजकी तहमें बड़े पेशिवाले दो तहें होती हैं। राड और कोनकी सिरें तन्तुर फुटपट्टीमें खतम होते हैं, जिस परसे माना जाता था कि इनमें राड का अभाव होता है।

छिपकलीमें एक जातीके सरट में परायटल इन्द्रिय पार्श्विक अस्थिके छिद्रमेंसे खोपडीपर चमडीके नीचे उसकी पपरिया पारदर्शक होनेसे दिखाई पड़ता है। स्फटिकमणि और दृष्टिपटल भी बनता है; और हेबनुरल संयोजनको परायटल ज्ञानतन्तु जाता है। सर्पके बच्चेमें इस पिंडके नेत्रके घटक गायब हो जाकर एपिफिसियल मिहराबसे ग्रंथी बनती है। यही घटना ऊपरके प्राणियोंमें कायम दिखाई पड़ती है। ~~आन्तर जीवनबीजकी तह चौड़ी होती है।~~ सर्पमें तारकातीत पिंडके दृष्टिपटलके भागकी पेशियां बड़ी आकारकी होती हैं।

भूजलचर प्राणियोंकी अपेक्षा सर्पवर्ग के दृष्टिपटलमें कोनघटकोंकी संख्या राड घटकोंसे ज्यादा होती है और कई सर्पजातीमें दृष्टिस्थान केन्द्रके समान दृष्टिपटलमें भी गडहाना दिखाई पड़ता है। इनकी तारका रंगीन दिखाई देती है और नरकी तारका

मादीकी तारकासे जुड़े रगकी होती है। किसी किसी सर्पजातिमें शुक्लपटलमें तारकातीत पिंडके स्थानमें बारीक हड्डीका वलय दिखाई देता है।

**पक्षी वर्गः—**जमीनपर रहनेकी वजहसे उनके तारकापिधान मछलियोंके तारकापिधानसे ज्यादा उन्नतोदर होते हैं। आकाशमें बहुत उचाईपर उड़नेवाले पक्षियोंके नेत्रके स्नायुओंकी रचना इस तरहकी होती है, कि उनके आकुचनसे आवश्यक समयमें तारकापिधान ज्यादा उन्नतोदर हो जावे। क्योंकि हवा जितने प्रमाणमें विरल हो जाती है, उसी प्रमाणमें प्रकाश किरणोंका केन्द्रीभवन करनेकी आवश्यकता ज्यादा भासमान होती है। और यह कार्य तारकापिधान ज्यादा उन्नतोदर होनेसे हो सकता है। नेत्रकी बाजूकी स्नायुके आकुचनसे चाक्षुषजल और तारकापिधान आगेकी ओरको जाते हैं, जिससे तारकापिधानका टेढ़ापन ज्यादा होता है। कुछ पक्षियोंमें तारकातीत पिंडके नजदीकके शुक्लपटलमें अस्थिमय वलय होता है। उससे दृष्टिरज्जुपर कुछ दबाव नहीं आता। पक्षीकी पिछली वेश्मनीमें पेक्टिन नामक परदा होता है। यह रक्तवाहिनीयोंसे भरा हुआ होता है।

उल्लू (आऊल) और आपटेरिक्स वर्गके पक्षिगणोंके सिवाय अन्य पक्षियोंमें स्फटिकमणि साधारणतया कम उन्नतोदर होते हैं। दृक्संधानको आवश्यक तारकातीत पिंडकी स्नायुएँ सर्पजातिके समान रेखांकित होती हैं और इसी कारणसे शीघ्र पक्षियोंके नेत्र तुरन्त केन्द्रीभूत हो सकते हैं।

पक्षियोंके सिवाय अन्य पृष्ठवंशी प्राणियोंकी कुछ जातियोंमें बिलकुल अघत्व दिखाई देता है, या उनके नेत्र विकासकी प्राथमिक अवस्थामें होते हैं। लेकिन जीवनकलहके व्यापारमें इन प्राणियोंको पूर्ण विकसित दृष्टिकी आवश्यकता होती है। इनका दृक्संधान का व्यापारव्यूह जल्द कार्यक्षम होता है। जमीन परके दाने चुननेमें लगे हुए मुर्गीके बच्चेको आकाशमें उंचाईपर उड़नेवाले मांस भक्षक बाजका बोध तुरन्त होता है। और वही बाज खेतके चूहेपर बहुत ऊंचाईसे एकदम कुद पड़ता है।

पक्षियोंकी पिछली वेश्मनीके पेक्टिन का कार्य पोषण करना और चाक्षुषजलका कार्य नियमन करना होता है। पूर्व वेश्मनीका आस पश्चिम वेश्मनीके आंसके बराबर या कुछ बड़ा होता है।

पक्षियोंके नेत्र उनके शरीरके आकारके प्रमाणसे बड़े होते हैं। १७५ पाउंड वजनके मनुष्यके नेत्रोंका वजन पक्षीके अनुपातसे पांच पाउंड होना चाहिये। पक्षियोंके नेत्र गोल नहीं होते; किन्तु तारकातीत पिंडीय भागमें शुक्लपटलके वलयसे दबजानेके कारण तारकापिधान शंखाकार और पिछला भाग समतल होता है। दृष्टिपटलमें एकसे ज्यादा दृष्टिस्थान केन्द्र गड़हेके रूपमें होते हैं और ये विषुववृत्ततक पहुँचते हैं। पक्षियोंमें रंगज्ञान देनेवाले 'कोन' घटकों की संख्या ज्यादा होती है। पक्षीकी भिन्न भिन्न जातियोंमें तारकाका रंग भिन्न भिन्न होता है। उनकी कनीनिका हमेशा गोल होती है। इनमें निकटिटेटींग परदा या पल्लक अर्थात् तीसरा नेत्रच्छद होता है।

**पक्षी का दृष्टिपटलः**—दैनिक या रोजानी पक्षियोंके दृष्टिपटलमें कोन ज्यादाह होते है और राड कम होते है । लेकिन मुर्गीके दृष्टिपटलके कुछ भागमे पीले रंगके या कबूतरमें लाल रंगके राडकी संख्या ज्यादाह होती है । रात्रिचर पक्षीयोमे राडकी संख्या ज्यादाह होती है । मज्जाकलाकी तहमें तेलके बिन्दु दिखाई पडते है, जो अन्य पृष्ठवंशी प्राणियोंमें नही दिखाई पडते । ये तेलके बिन्दु राड और कोनके भीतरी और बाहरीके भागमें होते है; और कोनमे ज्यादाह तादादमे मिलते है । दैनिक पक्षीमे तेलबिन्दु अनेक रंगके और ज्यादाह चमकदार होते है । आमतौरसे वे लाल रंगके होते हैं । लेकिन कईमें नीले, हरे या नीले रंगकी छटा दिखाई पडती है । रात्रिचर वर्गमे बिन्दु पीले होते है । इन रंगोको पैदा करनेवाले रजित द्रव्योको कुन्हे ने क्रोमोफेन नाम दिया है । मुर्गीके दृष्टिपटलके पीछेके और ऊपरके भागमे पीले रंगके तेलके बिन्दुओका प्रमाण ज्यादाह होनेसे वह भाग पीलासा मालूम होता है; कबूतरके इसी भागमें लाल रंगके बिन्दु होनेसे वह लाल मालूम होता है । मुर्गीके और कबूतरके दृष्टिपटलका शेष भाग अनुक्रमसे लाल और पीला दिखाई पडता है । मूलर्सके तन्तु तंग होते है और आन्तर जीवनबीजकी तहकी दूरीके भागमें इन तन्तुके सीरे सर्पकी जैसे ब्रश्के तन्तु जैसे होते है । पक्षीयोमे दृष्टिस्थान होता है और कभी कभी वह दोहरा होता है । रातके वख्त भक्ष्य धुंडनेवाले कई पक्षियोंमें दृष्टिस्थान दो होते है एक ऊपर और उसके नीचे दूसरा, ये दोनों एक पट्टीसे जुडे हुए जैसे होते हैं ।

**सस्तन प्राणियोंके नेत्रकी रचना** साधारणतया मनुष्यके नेत्रके समान होती है । इनके प्रोटोटेरिया वर्गके ऊंची श्रेणीवाले उपभेदोंमें शुक्लपटलमें अस्थिमय वलयका अभाव होता है और कुछ भेदोंमें अस्थिगुहाका विकास दिखाई देता है । चूहा और अन्य प्राणि जो जमीनमें छिद्र करके रहते है, उनके नेत्र बहुत छोटे होते है । जिन सस्तन प्राणियोंको रात्रिके समय या अन्धकारमें भक्ष्य ढूँढनेकी आवश्यकता होती है, उनके नेत्रका तारकापिधान बडा और ज्यादाह उन्नतोदर होता है; कनीनिका ज्यादाह चौडी होती है; स्फटिकमणि भी वृत्ताकार होता है । सस्तन जलचर प्राणियोंमें मछलीके समान तारकापिधान कम उन्नतोदर होता है ।

**सस्तन प्राणियोंका दृष्टिपटलः**—इस वर्गके कुछ सब प्राणियोंमें दृष्टिस्थान होता है; लेकिन ऐसा माना जाता है कि चूहा, भेडीमें यह नही दिखाई पडता । सिर्फ मनुष्य और कई जातके बन्दरमें दृष्टिस्थान और दृष्टिस्थान केन्द्र होता है जिससे द्विनेत्रिय एक दर्शन और घनता दर्शन संभाव्य होता है ।

जिन मनुष्योंमें चमडी और बाल सफेद होते है उनके नेत्र लाल दिखाई देते है । इसमें कुछ आश्चर्य नही है । नेत्रकी रक्तवाहिनीयोका रक्त नेत्रके पारदर्शक भागमेंसे दिखाई देनेके कारण यह ललाई दिखाई पडती है । नेत्रका रंग रक्तके रंगपर अवलम्बित होता है । नीले या भूरेरंग के नेत्रकी तारकामें रजित द्रव्यका अभाव होता है; किन्तु यह दृष्टिपटलमें होता है । उसपर प्रकाशपरिवर्तन होनेसे तारका नीली दिखाई पडती है । दृष्टिपटल और तारकामें रजित द्रव्यका संचय मोटे तादादमे होता है, तब नेत्र कुछ काले नीले या पिंगल रंगके यानी तपखिया रंग केसे कंजे दिखाई पडते है यह रजित द्रव्यका संचय बालकके जन्मके बाद होता है । इससे बालकके नेत्र जन्मतः नीले रंगके और फिर पिंगल या कंजे दिखाई देते हैं ।

**कृष्णपटलः**—यह सिर्फ पृष्ठवंशी प्राणियोंके नेत्रमें पाया जाता है; इसकी मोटाई ३ मि. मि. होती है, लेकिन देवमत्स्य और सील नामके जानवर प्राणियोंमें इसकी मोटाई १.५ मि. मि. से ज्यादा होना संभाव्य होसकता है। इसका रजित द्रव्य कृष्णपटलके बाहरी तहमें (सुप्राकोराईड यानी लामिना फस्कामे) ज्यादातर होता है, लेकिन पक्षी और मछली वर्गमें इसका अभाव होता है। मछलीमें रजतपत्र (आरजेन्टिया, सिलव्हेरी मेम्ब्रेन), जो कृष्णपटलकी बाहरीतह और बड़ी रक्तवाहिनियोंके संस्थानमें होता है, दिखाई पड़ता है। इस रजतपत्रकी बनावटमें ग्वानिनके स्फटिक होते हैं जिससे यह चमकदार सुफेद पत्र जैसा मालूम होता है, और इसी की वजहसे मछली और किफालोपोडा की तारकामें धातुकी चमक भासमान होती है। मछलीमेंका कृष्णपटल अन्य पृष्ठवंशीवाले प्राणियोंकी अपेक्षा ज्यादा मोटा और स्पंज जैसा होता है, इसमें, अकसर करके पिछले भागमें रक्तवाहिनियां ज्यादा होती हैं। इस पिछले मोटे भागको कृष्णपटलकी ग्रंथी कहते हैं। इसका विकास गेनार्ड मछलीमें ज्यादा दिखाई पड़ता है। दृष्टिपटल इस रक्तवाहिनियांदार घटक पर स्थिर होता है।

**टापिटमः**—यह आम तौरसे सस्तन प्राणियोंमें दिखाई पड़ता है। इसीकी वजहसे बिलाडीके नेत्रमें हरे रंगकी और कुत्तेके नेत्रमें पांचुके हरे रंगकी जैसी प्रतिक्रिया पायी जाती है; यह मास खानेवाले, (यानी बिलाडी, कुत्ता, रीस, आटर, सील वालरेसमें) जुगालना करनेवाले प्राणियोंमें (ऊठ, बैल, मेढी, बकरा, हरिण, जिराफ) घोड़ेमें और देवमत्स्य आदि जातिके समुन्दरी प्राणियोंमें दिखाई पड़ती है। यह मछलीमें पाया जाता है लेकिन दंशक यानी क्लृतरनेवाला प्राणि, मगर सिवा अन्य सर्व जाती और भूजलचर प्राणियोंमें नहीं दिखाई पड़ता। कृष्णपटलीय टापिटम पेशि या तन्तुदार रचनाका होता है। यह नेत्रतलके कुल भागमें फैला हुआ होगा लेकिन ज्यादातर ऊपरके और पिछले भागमें होता है। पक्षिवर्गमें सिर्फ शहामृगमें इस टापिटमका कुछ मूल अंश दिखाई पड़ता है जिसपर रजित द्रव्य रहता है।

टापिटम कृष्णपटलकी रक्तवहा केशिनियोंकी तह की भीतरकी ओरको होता है और इसमें और दृष्टिपटलमें रजित द्रव्यका अभाव होनेसे यह दिखाई पड़ता है।

मांसाहारी प्राणियोंमें टापिटम पेशियोंकी अनेक तहोंका बना हुआ होता है; घास खानेवाले प्राणियोंके टापिटममें तन्तुओंकी अनेक तहे होती हैं और इस परसे प्रकाशका जोरसे परिवर्तन होता है और इन तहोंकी वजहसे प्रकाशका विवर्तन होकर नेत्रतलमें अनेक रंग दिखाई पड़ते हैं।

घोड़ेका टापिटम विस्तृत होता है, बैलमें इसका विस्तार नासिकाकी ओरको ज्यादा होती है, बकरेमें यह चौरस होता है, और इसका विस्तार पिछले ध्रुवके पास समसमान होता है। कुत्ता, बिलाडीमें त्रिकोणाकार होता है। कुत्तेमें यह नेत्रबिबके पूरीतीरसे ऊपरकी ओरको होता है, लेकिन बिलाडीमें यह नेत्रबिबके कुछ नीचे फैलता है। कई प्राणियोंमें दृष्टिपटलसे टापिटम पाया जाता है और यह ग्वानिनके स्फटिकोंका बना हुआ होता है और यह सुनेहरी मछली और अन्य जातिके मछलीमें पाया जाता है।

**नेत्रतलः—रंगः**—जिन प्राणियोमे टापिटमका आभाव होता है, उनके नेत्रतल का रंग कृष्णपटलके रक्तसे पैदा होता है और इसमे रंजित कलाहकी रंगकी घनताके अनुसार फर्क दिखाई पड़ता है। अन्य प्राणियोमे नेत्रतलका रंग टापिटमपर अवलम्बित रहता है।

**लाल रंगका नेत्रतलः**—प्रायमेट वर्गके—लीमर वंशके सिवा—मानव और बदरके जातीमे दिखाई पड़ता है। **पीले रंगका नेत्रतल** प्रोक्षिमेन, चिरोपेट्रा वंशका चमगादार बिलाडी, हाथी और गिलहारी दिखाई पड़ता है। **हरे रंगका नेत्रतल** बहुतही कम दिखाई पड़ता है; यह कुछ मासाहारी प्राणियोमे और जुगालना करनेवाले प्राणियोमे दिखाई पड़ता है लेकिन इसी वर्गके ऊठ और बकरेमे नेत्रतल हरेके बदले लाल रंगका होता है।

**तारकातीत पिंडः**—मानव जाति और वानर जातिके उपरी वर्गमें तारकातीत पिंडके तारकातीत पिंडीय स्नायु और तारकातीत पिंडीय प्ररोहा (जो रक्तवा-हिनियांदार होती हैं) ऐसे दो भाग होते हैं। किफालापोडा वर्गमेंही इसके समान इन्द्रिय होता है यह वास्तविक है तोभी तारकातीत पिंड पृष्ठवशी प्राणियोमे ही दिखाई पड़ता है; इस स्नायुका भाग कायम स्वरूपका है। **तारकातीत पिंडीय प्ररोहाओंका** मछलीमें और भूर्जलचर प्राणियोमे अभाव होता है। पक्षियोंमें इनकी संख्या करीब २०० होती है, जो मनुष्यमे सिर्फ ७० ही होती है। मानव जातिमें इन प्ररोहाओंका स्फटिकमणिको स्पर्श नहीं होता लेकिन खरगोश जैसे कई प्राणियोमें इनका स्फटिकमणिको और तारकाको स्पर्श होता है। ध्यानमें रखीयेकी यह अवस्था मनुष्यके भ्रूणमे आखिरी पास तक दिखाई पड़ती है।

**तारकातीत पिंडीय स्नायुः**—मानव जातिमें इसके परिधिकी **बुककी स्नायु** और केद्रस्थ **मूलरकी स्नायु** ऐसे दो भाग होते हैं। पक्षियोमे और एक तीसरा भाग होता है जिसको **क्रॉप्टनकी स्नायु** जो तारकापिधानसे शुक्लपटलको जाती है। तारकातीत पिंडीय स्नायुका आकार दृक्संधानके व्यापारपर अवलंबित रहता है नकी नेत्राभ्यंतरके द्रवांशपर। मानव जातिके तारकातीत पिंडीय स्नायुका विकास अन्य सस्तन प्राणियोंकी अपेक्षा ज्यादाह होता है। **हेस** और **हेन**के मतानुसार गर्दभमें दृक्संधानव्यापार का विस्तार १६ डी बलका, कुत्तेमे २.५ से ३.५ डी बलका और बिलाडीमें १ डी बलका होता है।

पक्षी वर्गमें तारकातीत पिंडीय स्नायु और **क्रॉप्टन** की स्नायुके आकुचनसे स्फटिक-द्रव पिंडमेंका दबाव बढ जाता है। इससे स्फटिकमणि सामने ढकेला जाता है, लेकिन इसका परिधिभाग तारकासे पकडा हुआ होनेसे स्फटिकमणिका आसमेका भाग ही सिर्फ आगे ढकेला जाता है। रात्रिचर पक्षियोंके सिवा अन्य पक्षियोंमे दृक्संधान शक्ति जोरदार होती है। **हेस**के संशोधनके अनुसार यह ४० से ५० डी बलकी होती है। तारकातीत पिंडीय स्नायु और पक्षियोंकी तारका अंकित स्वरूपकी होती है; मनुष्यमें निरंकित स्वरूपकी होती है।

**तारकाः**—**आर्थ्रोपोड** वर्गमेंके तारकाका विचार करे तो उनका रंजित द्रव्य और तारका सदृश टापिटमका ही बोध होता है। समिश्र नेत्रके हर पहलुको सूक्ष्मदर्शक यंत्रसे देखे तो उनमें कनीनिका जिसके घेरेमें रंजित द्रव्य होता है दिखाई पड़ती है। **किफालापोडा**

वर्गमें रजित द्रव्यदार तारका होती है और इसमें दो आकुंचक और एक प्रसरणकारक स्नायु होती है। पृष्ठवंशवाले प्रणिियोंमें तारका जरूर होती है; कई मछलियोंमें वह मल रूपकी होती है। मछलियोंकी तारकासे धातुके जैसा प्रकाश पाया जाता है। पक्षिवर्गके गानेवाले पक्षियोंकी तारका पीले रंगकी और जो पक्षी शिकार करते हैं उनकी तारका बादामी रंगकी होती है। इनकी कनीनिका जब सकुचित होती है तब वह गोल जैसी नहीं होती, लेकिन जब वह प्रसृत होती है तब गोल होती है। घोड़ा, बैल, बकरा, कांगारू और कई मछलीमें कनीनिका दीर्घवृत्ताकार होती है और उसका बड़ा आस आड़ी रेषामे होता है। सील नामक प्राणि और मगरमें कनीनिका दीर्घवृत्ताकार होती है और उसका बड़ा आस खड़ा होता है, बिलाडी, कोल्हा और गल्लुमें कनीनिका खड़ी चीर जैसी होती है।

### प्रकाशके वक्त्रीभवन मार्गका व्यूह

नेत्रकी उत्क्रान्ति की मूल अवस्था जो एफ पेशिदार स्टिलारिया लाकुस्ट्रा कीटककी होती है उसपर कोई वक्त्रीभवन व्यूह सिवा, प्रकाशकी क्रिया होती है। जब प्राथमिक वक्त्रीभवन मार्गका विकास दिखाई पड़ता है तब इसमें इसका स्वरूप पेशियोंके श्रावसे पैदा हुआ पारदर्शक घटक जैसा होगा, या नेत्रको ढाकनेवाले मान्द्र और पारदर्शक त्वकपत्र जैसा होगा, या पेशियोंका अवकलन होकर प्रकाशको चाक्षुष पेशियोंपर केन्द्रिभूत करनेवाले पारदर्शक पिंड जैसा होगा।

किफालापोडा वर्गमें तारकापिधान स्फटिकमणि, संयुक्त होता है जिसमें दो अर्धगोल पारस्परिकसे लगे रहते हैं। नेत्रगोलकका खाली भाग प्राथमिक पारदर्शक स्फटिकद्रव पिंडसे भरा रहता है। समिश्र या पहलुदार नेत्रमें छोटासा पारदर्शक तारकापिधान होता है जिसके पीछे कोनाकार स्फटिकमणि होता है (चित्र तं. १७२ देखिये)।

पृष्ठवंशी प्राणियोंमें तारकापिधान कायमका होता है। साधारणतया सस्तन प्राणियोंमें और मछलीमें इसका आकार बड़ा होता है, और पक्षिवर्ग तथा सर्पवर्गके नेत्रगोलकके आकारके तुलनासे यह छोटा होता है; लेकिन रातको घुमनेवाले पक्षियोंका तारकापिधान दिनमें भ्रमण करनेवाले पक्षियोंसे बड़ा होता है। तारकापिधानकी कलातह मछलीमें जाड होती है मनुष्यकी जैसी मुलायम नहीं होती। मनुष्यमें कलातहके ५ या ६ आस्तर होते हैं, घोड़ोंमें २०, बैलोंमें ८-१० खरगोषमें ६ और भूजलचर प्राणियोंमें २-४ होते हैं। मनुष्यमें तारकापिधानमें विकारके सिवा रक्तवाहिनियोंका अभाव होता है; सुनेहरी मछलीके तारकापिधानमें रक्तवाहिनियां पायी जाती हैं और अन्य जातिमें भ्रूणकी ही अवस्थामें यह दिखाई पड़ती है। गायके बछड़ा, भेड़ी, गिनीपिंग चिप्यान्डी बंदर और अनेक पक्षी और मछलीकी जातिमें तारकापिधानकी कलातहमें रजित द्रव्य होता है। जो प्राणि हवामें ही रहते हैं उनमें तारकापिधान एक जोरदार ताल जैसा कार्य करता है। पानीमें उसकी वक्त्रीभवनकी शक्ति नष्ट हो जाती है। गुलस्ट्रान्ड के मतानुसार मनुष्यमें स्फटिकमणिकी वक्त्रीभवनकी शक्तिका बल १९ डी इतना होता है तो तारकापिधानका बल ४५ डी यानी दुगनेसेही ज्यादा होता है।

**स्फटिकमणिः**—पृष्ठवंशीवाले प्राणियोंके ऊपरके वर्गमें स्फटिकमणि कमतर गोलाकार होता जाता है, लेकिन मछलीमें वह पूरा गोलाकार होता है और बाजेवक्त इतना आगे बढ़जाता है कि वह तारकापिधानको स्पर्श करता है। इसकी वजह यह होती है कि तारकापिधानमें प्रकाशका वक्रीभवन करनेकी काबिलीयत न होनेसे स्फटिकमणिको ही उसकी भरपाई करनी होती है। सस्तन प्राणियोंके चूहा जादिमें स्फटिकमणि गोल होता है। मांसभक्षक प्राणियोंमें स्फटिकमणिका सामनेका पृष्ठभाग ज्यादा उन्नतोदर होता है, तो घास खानेवाले प्राणियोंमें उसका पिछला पृष्ठभाग ज्यादा उन्नतोदर होता है। रात्रिचर प्राणियोंका स्फटिकमणि बड़े आकारका होता है सिर्फ उल्लूमें वह छोटा होता है। स्फटिकमणिमेंकी सीधनिया मनुष्यमें गलेलुके डडे जैसी होती है; सालेचिन प्राणियोंमें सिदि लकेरी जैसी होती है। सामनेकी खड़ी ओर पिछली आड़ी जैसी होती है।

स्फटिकमणिको लटकानेवाला **झिन का वलय** सब पृष्ठवंशी प्राणियोंमें दिखाई पड़ता है। पक्षियोंमें यह वलय छोटा होते हुए ही मनुष्यके इस वलयसे जोरदार होता है। मछलीमें यह त्रिकोणाकार पट्टी जैसा होकर गोल स्फटिकमणिके ऊपरी ध्रुव को लगा रहता है। मछली और भूजलचर प्राणियोंमें स्फटिकमणिके साथ स्नायु होती है। मछलीकी इस स्नायुसे, जो फालसीफार्म प्ररोहासे स्फटिकमणिके पिछले पृष्ठको नीचे और नासिकाकी ओरको लगी रहती है, स्फटिकमणि पीछे और बाहुरकी ओरको खींचा जाता है। इसका दृक्संधानसे संबंध है ऐसा माना जाता है। भूजलचरोंमें स्फटिकमणिको सामने खींचनेवाली स्नायु होती है।

**चाक्षुषजलः**—किफालोपोड वर्गमें पूर्ववेश्मनी बड़ी होती है, और जिनके तारकापिधानमें छिद्र होता है, वह जिस जलमें वह प्राणि रहता है उसी जलसे भरी रहती है; लेकिन जिनके तारकापिधानमें छेद नहीं होता उनके पूर्ववेश्मनीमें मानवी चाक्षुषजल जैसा ही जल होता है। पक्षियोंमें और कई मछलीयोंमें पूर्ववेश्मनी बड़ी होती है; कई पक्षियोंमें उसकी गहराई ८ मि. मि. इतनी होती है। बिलाडीकी पूर्ववेश्मनी मानवी पूर्ववेश्मनीसे २.५ गुनी बड़ी होती है।

### नेत्रगुहा

पृष्ठवंशीय प्राणियोंके नेत्र बाह्यत्वकमें गढे रहते हैं। किफालोपोडमेंही सिर्फ तरुणास्थिसे बनी हुई नेत्रगुहा की प्राथमिक अवस्था दिखाई पड़ती है। पृष्ठवंशी प्राणियोंमें नेत्रगुहा कायम स्वरूप की होती है, लेकिन उसके आकार, उनकी पूर्णवस्था और दोनोंके दरमियानके फासलेमें फर्क होते हैं। जलअश्वमें (ट्रिकेस) नेत्रके आकारकी तुलनासे नेत्रगुहा बड़ी होती है, और उल्लूमें नेत्रगुहाको नेत्र चिमके जैसे होते हैं। मनुष्य और बन्दर जातिमें नेत्रगुहाकी बनावटमें सात हड्डीया होती हैं; इनके सिवा अन्य पृष्ठवंशीयोंमें नेत्रगुहा

इतनी बड़ी होती है कि इसकी बाहरीकी दीवालका अभाव होता है और नेत्रगुहाका संबंध कनपटीकी ओरके गडहेसे होता है, और भूजलचर प्राणियोंमें इसका संबंध कंठ या पोखासे होता है। इसकी रचनामें ललाटास्थि और जतुकास्थि कायम के होते हैं। आम सस्तन प्राणियोंमें झरझराथिका और कभी कभी ताल्वास्थिका नेत्रगुहाकी बनावटमें हिस्सा नहीं



दिखाई पड़ता । मछलीके नेत्रगुहाका छत १ से ६ हड्डीयोसे बनता है । चपटे आकारके मछलीमे दोनो नेत्रगुहा असम और भिन्न आकारकी होती है । बाल्यदशामे ये आम मछलीकी जैसी ही होती है, और उनके नेत्र समस्थानमे होते हैं; लेकिन बादमें जब ये मछलिया समुन्दरके तलमे एक बाजुपर रहते हैं, तब नीचेका नेत्र, जो सोल नामक मछलीमे बांया होता है और टरबाट नामक मछलिमे दहिना होता है, ललाटास्थिके छेदमेसे होकर दूसरेके नजदीक आता है; इस नेत्रको भ्रमणशील नेत्र कहते हैं । पृष्ठवंशी प्राणियोके नीचेके वर्गमें बाष्पास्थिकका विकास पूरा नहीं दिखाई देता और कोबर के मतानुसार यह सर्पवर्गमें दिखाई पड़ता है । आरनिथारिकस, एकडना, थैलीवाले जन्तुओकी श्रेणि और अदन्ति प्राणियोंमें यह एक पट्टी जैसी होती है और इसमें नासिका नालिका छेद होता है ।

पक्षी, सरट, मकर और कछुआमे दोनो नेत्रगुहा पारस्परिकसे नजदीक होती हैं; ऊंट और खरगोशमे दोनो नेत्रगुहाके लिये चाक्षुष छिद्र एकही होता है । मनुष्य, बन्दर और रात्रिचर पक्षीवर्गमें नेत्रगुहा सामनेकी ओरको होती है; बिलाडी और कुत्तेकी नेत्रगुहा कुछ बाजूकौ होती है । मछली, पक्षी, चुगालना करनेवाले प्राणि और मांस खानेवाले प्राणियोंमें वे बाजूको होती है । कुर्तदन्ती, भूजलचरप्राणि और कई मछलीमें वे ऊपरकी ओर होती हैं । बहरचुके मतानुसार हाथी की नेत्रगुहा उसके नेत्रके प्रमाणसे बहुत बड़ी होती है ।

**शुक्लपटलः**—नेत्रकी उत्क्रान्ति कि मूल अवस्थाके नेत्रका बाहरीका पटल रंजित प्यालेका बना हुआ होता है; इसके सिवा इनके इर्दगिर्द सज्ञावाहक कलातहका आस्तर या संयोगी घटकोंका आवरण होता है । खास शुक्लपटल पृष्ठवंशी प्राणियोमे सिर्फ दिखाई पड़ता है । सस्तन प्राणियोमे यह तन्तुर घटकोंका बना हुआ होता है; अन्य पृष्ठवंशियोमे इसमे कुछ तरुणास्थिका और कुछ आस्थिका अश पाया जाता है । पक्षि, सर्प मछली और कई भूजलचर प्राणियोमे तरुणास्थिके वजहसे यह जोरदार होता है । तरुणास्थिका प्याला जैसा होता है और उसके छेदमेसे दृष्टि रज्जु जाती है । पक्षीवर्गमें इसके पिछले भागमें अस्थिदार प्याला और सामनेकी ओरको वलय होता है ।

**नेत्रच्छदः**—ये सिर्फ पृष्ठवंशी प्राणियोमे दिखाई पड़ते हैं । मछलीमें जो पानीमें रहते हैं नेत्रच्छदोका अभाव होता है या हो तो बिलकूल प्राथमिक अवस्थाके होते हैं । शार्क मछलीमें इसका विकास ज्यादा होता है । ऊपरीका बड़ा होता है और नीचेवालेका कार्य (तृतीय नेत्रच्छद) निकटिटेडिंग पत्रसे होता है । सर्पवर्गमें नेत्रच्छदोंकी अनेक तरह होती है । कई प्राणियोंमें नीचेका नेत्रच्छद पारदर्शक होता है । सर्पका नेत्र नीचेके पारदर्शक नेत्रच्छदसे ढाका रहता है जिसके बीचमें एक बारी जैसी होती है, जिसमेंसे वह देखता है । इसी वजहसे कल्पना की गयी है कि सर्पमें नेत्रच्छदोका अभाव होता है और इसी वजहसे कहा जाता है कि सर्पकी दृष्टि या नजर स्थिर होती है, सर्पके आकारकी मछलीमे और बाम नामक मछलीकेही नेत्रच्छदमें बारी जैसी होती है लेकिन ये वस्तुतः नेत्रच्छद नहीं होते । पक्षीके नीचेके नेत्रच्छदमें ज्यादा चल्न दिखाई पड़ता है । भूजलचर प्राणियोंके ऊपरी नेत्रच्छद में खास तोरकी ग्रंथियों का शोध म्यागिओर ने लगाया है ।

ऊपरके वर्गके नेत्रच्छदोमे **च्छदपट** की वजहसे जो तन्तुर घटकोका बना हुआ होता है न कि तरुणास्थिका, ज्यादाह ताकत पायी जाती है। कुत्तेमेही इसका कम विकास दिखाई पड़ता है। पक्षीवर्गमे और सरटमें इसका विकास नीचेके नेत्रच्छदमें होता है, और तोता, बदक, कुछआमे इसका अभाव होता है।

**नेत्रच्छदान्तराल** के विस्तार और आकारमे फर्क होता है। इसका आकार प्राणिके आकारसे सापेक्ष तरह का होता है। हाथीका नेत्रच्छदान्तराल सबसे बड़ा और ऊँठ और सीलमे सबसे छोटा होता है।

**पक्षमनुः**—इनका विकास मनुष्य और बन्दरमे अच्छा दिखाई पड़ता है, कुत्ता और सुवरमें ही ये दिखाई पड़ते हैं, बिलाडीमे इनका अभाव होता है। भोंहे मनुष्यमेही नहीं बल्कि बन्दरमें ही दिखाई पड़ते हैं। बिलाडीमे कुछ थोड़े लम्बे बाल जैसे दिखाई पड़ते हैं।

**नेत्रच्छदके स्नायुः**—नेत्रच्छदोंका चलन नेत्रनिमिलिकी और नेत्रच्छदोत्थापिकी स्नायुओसे होता है। लेकिन शार्क नामक मछलीमे और सर्पमे नेत्रनिमिलिकी स्नायुका अभाव होता है। हाथीमें **वरच्यु** के मतानुसार नेत्रच्छदको नीचे खीचनेवाली स्नायु होती है। जलसंचारी सस्तन प्राणियोंमे नलिका जैसी एक स्नायु होती है जो नेत्रच्छदोंके इर्दगिर्द फैली हुई होती है जिससे नेत्रच्छदान्तराल चौड़ा हो सकता है। **एच् मूलर** के संशोधनसे मालूम हो सकता है कि मनुष्यके नेत्रच्छदमे निरंकित स्नायु और अधो नेत्र गौहिक दरारके पार स्थितिस्थापक तन्तुमिश्रित निरंकित स्नायु पायी जाती है। अन्य सस्तन प्राणियोंमें यह स्नायु पूर्ण विकसित होती है जो नेत्रगौहिक स्नायु जैसी होती है और इसका कार्य नेत्रगोलकको पीछे खीचनेवाली स्नायुकी खिलाफ होता है। इन स्नायुको आनुकंपिक मज्जामंडलके तन्तु मिलते हैं। नीचेके श्रेणिके प्राणियोंमें **नेत्रगौहिक स्नायु** अंकित होते हैं, सस्तन प्राणियोंमे निरंकित स्वरूपकी होती है, लेकिन दोनोंका उद्गम नेत्रगुहाके परिधिसे आवरणसे होता है। नेत्रच्छदकी या च्छदपटकी **मूलर**की स्नायु जो मनुष्यमे निरंकित स्वरूपकी होती है, जेल संचारी सस्तन प्राणियोमे अंकित रूपकी होती है। इनका उद्गम सरल चालनी स्नायुओंके साथ होता है और इनके दो भाग होते हैं, एक भाग नेत्रगोलक को और दूसरा नेत्रच्छदोंको जाता है। लेकिन सब सस्तन प्राणियोंमें नेत्रच्छदको जानेवाला भाग निरंकित होता है। नेत्रनिमिलिकी स्नायु त्वकं यानी चमडीसे पैदा होती है ऐसा माना जाता है। मनुष्यमें यह स्वतंत्र ही होती है इसका मौखिकीकी स्नायुओसे कुछ संबंध नहीं है, लेकिन नीचेके वर्गके प्राणियोंमें इसका संबंध मौखिकी स्नायुओसे होता है यह स्पष्ट है। इनमे नेत्रनिमिलिकी स्नायु नेत्रगुहाकी किनारके पार नहीं फैलती।

**शुक्लास्तरः**—मछलिमें शुक्लास्तर चमडी जैसा होता है। गायका बछड़ा, कुत्ता और सुवरके शुक्लास्तरमें रसपिटिकाएँ पायी जाती हैं। घोड़ेके शुक्लास्तरमें अनेक नेत्राश्रुपिटिका होती हैं। प्राकृत दृष्टिसे विचार करे तो मनुष्यके शुक्लास्तरमें खास तोरकी अश्रुपिटिका नहीं मिलती। बकरा, सुन्दर और बैलके नेत्रगोलकके शुक्लास्तरमें स्वेदन ग्रंथियाँ पायी जाती हैं ऐसा शोध लगा है। बहुतसे प्राणियोंमें तारकापिधानके किनारके पास रंजित द्रव्य स्पष्ट दिखाई पड़ता है। **मूलर**के शोधके अनुसार रंजित पेशियाँ, जिनकी प्ररोहा पारस्परिकसे

मिलती है, और जो सकुचनदार होती है पायी जाती है। स्टीनरके शोधके अनुसार जपानी और चीनी लोगोके नेत्रगोलक फूला शुक्लास्तर हमेशा रंगीन होता है और उम्रके प्रमाणमें और जिनके नेत्रपर सूर्य प्रकाशकी क्रिया ज्यादा होती है उनमें रंजित द्रव्यकी वृद्धि होती जाती है।

**तृतीय नेत्रच्छदः—**(निकटिर्टिंग मेमब्रेन) यह शुक्लास्तरकी पैदाईश होती है। इसका ज्यादा विकास, सस्तन प्राणियोंमें अक्सर करके घास खानेवाले प्राणियोमें, सोरापसोडा वर्गमें और बाट्राचियन्समें दिखाई पड़ता है। मनुष्य और बन्दरमें, चिप्पान्झिके सिवा इसका विकास नहीं होता क्योंकि वे अपने हातोसे नेत्रको बारबार पोंछ सकते हैं; चिप्पान्झिके एक तृतीय नेत्रच्छद होता है। सालीपेड वर्गमें इसका विकास अच्छा दिखाई पड़ता है। मनुष्यमें नेत्रच्छदान्तरालके भीतरी कोणमेंका शुक्लास्तरका चंद्रकोराकार झोल इसीका अवशेष समझा जाता है। आमतोरसे यह नेत्रके भीतरीके कोणमेंही रहता है; यह नेत्रपर तिरछा बाहरकी ओरका फैलता है। मेंढक और सिलाचिन्समें यह तृतीय नेत्र नीचे होता है और वहांसे ऊपर नेत्रपर सरक जासकता है। हड्डीदार मछलियोमें यह कनपटीकी ओरको होता है। बहुतसे प्राणियोंके तृतीय नेत्रच्छदमें तरुणास्थिकी पट्टी जो घास खानेवाले प्राणियोमें कुछ बड़ी होती है, प्रायी जाती है। इसमें स्थितिस्थापक तन्तु ज्यादा होते हैं, और इसकी किनारपर रंजित द्रव्य होता है। पक्षियोंके और मेंढक जैसे कुछ भूजलचर प्राणियोंके तृतीय नेत्रच्छदको ताननेसे वह केन्द्रस्थ भागमें पारदर्शक होजाता है जिससे प्राणिको दिखाई पड़ता है। पक्षी और सर्पके तृतीय नेत्रच्छदके संबंधमें क्राइेट्स और पैन्थामिडालिस नामकी दो स्नायु होती हैं। सस्तन प्राणियोंमें इन स्नायुका अभाव होता है।

**अश्रुजनकेन्द्रियोपकरणः—**मछलियोमें अश्रुजनकेन्द्रियोपकरण का अभाव होता है क्योंकि उनके नेत्र जिस पानिमें वे रहते हैं उससे साफ हो जाते हैं। अश्रुग्रंथिका मूल पहले पहल भूजलचर प्राणियोमें दिखाई पड़ता है और वह नीचेकी नेत्रच्छद की चमड़ी और शुक्लास्तर के दरमियान शुरू होती है। कछुआमें दोनों नेत्रके लिये एकहि अश्रुग्रंथी होती है। सर्पमें इस ग्रंथिका अभाव होता है, लेकिन इनमें हार्डर्सकी अश्रुग्रंथी, जो सब पृष्ठ-वंशी प्राणियोंमें, मनुष्य और बन्दर की सिवा पायी जाती है, वह बड़ी होती है और नेत्रच्छदान्तरालके भीतरी कोणमें होती है; कभीकभी कई जातीके सर्पमें इससे नेत्रगुहा भरी हुई मालूम होती है। पक्षीमें भी हार्डर्स की ग्रंथी बड़ी होती है।

**अश्रुग्रंथी और हार्डर्सग्रंथी** इन दोनोंका उद्गम नीचेके नेत्रच्छदमेंकी एकही ग्रंथीसे होता है। इस ग्रंथीके बीचके भागमेंसे हार्डर्स की ग्रंथी पैदा होती है और वह नीचेके नेत्रच्छदमें ही रहती है; लेकिन अश्रुग्रंथी पहले नेत्रके अपांगको सरक जाकर फिर ऊपरके नेत्रच्छद को सरक जाती है। पक्षियोंमें अश्रुग्रंथी अपांगकी ओरको होती है; खरगोश में यह ग्रंथी का कुछ भाग ऊपरीके और कुछ नीचेके नेत्रच्छदमें रहता है। कछुआमें अश्रुग्रंथी बड़ी होती है और वह नेत्रके पीछेकी ओरको होती है। इसकी वजह यह होती है कि जब उसको अन्डा देनेकी जरूरी होती है तब वह रेतिला प्रदेशमें जाता है और उसको यहां नेत्र भिगे हुए रखनेकी जरूरी होती है। अश्रुग्रंथीका श्राव पानि जैसा होता है, हार्डर्स

की ग्रथीका श्राव तेल जैसा होता है। लेकिन भेडक, बछड़ा, बकरा, कुत्ता और सूवर में श्लेष्मिक होता है। देवमत्स्य में यह श्राव वसादा होता है। अश्रुवाही मार्ग प्राणियों में मनुष्य के इन मार्गोंसे छोटे होते हैं। अश्रुपिटिका मनुष्यमें ही पायी जाती है।

**नेत्रगौहिक स्नायुः—**पृष्ठवंशी प्राणियों में इनका विकास ज्यादा पूरा होता है, लेकिन पृष्ठवंशीन प्राणियों में उनके नेत्रों के संबंध में ये स्नायु मूल अवस्था की होती हैं जैसे की शंबुक या घोघा और शिपवाले प्राणिमों में उनके घूमते नेत्र डंडेपर रहते हैं, कोफिला में एक तरहका कवचधारी प्राणि दृष्टिपटल ही घुमता है; डाफिना में (पानिमें की एक तरहकी पिसु) —  $\frac{1}{8}$  मि. मि. व्यासका एक ही नेत्र होता है, यह ब्रीच में होता है और इसकी बनावट में अनेक ओम्याटिडियम होते हैं। इस नेत्र में मनुष्य के नेत्र की जैसी चार स्नायुएँ होती हैं जिनकी वजहसे नेत्र सब दिशाओं को घुम सयता है और नेत्र हमेशा कंपित होता रहता है। पृष्ठवंशी प्राणियों में चार सरल और दो वक्र चालनी स्नायु होती हैं। पक्षियों में सापेक्षतासे ये स्नायु छोटे होते हैं और नेत्र में चलन भी कम होता है क्योंकि यह प्राणि अपना सर घुमा सकता है; और मछली, सर्प, और भूजलचर प्राणियों में, कछुआ शार्कनामक मछली के सिवा यही अवस्था दिखाई पड़ती है। दो वक्र चालनी स्नायुओंसे नेत्र गोलक के चारों ओरको एक वलय जैसा बनता है। मनुष्य में इनका बद्धस्थान पीछे की ओरको होता है, अन्य प्राणियों में यह बद्धस्थान सामने की ओरको दिखाई पड़ता है। मछली में दोनों वक्र स्नायु बाहर की ओरको होती हैं। पक्षी, हाथी और चिंप्यान्झि में अधो वक्र चालनी स्नायु बाहर की ओरको होती है; लेकिन अन्य सस्तन प्राणियों में यह भीतर की ओरको होती है। शेर में दोनों वक्र स्नायुओंका सरल स्नायुओंके घेरनेके लिये विभाजन होता है। **नेत्रगोलकको पीछे खींचनेवाली स्नायु** (रिट्रैक्टर मसल, कोनाईड मसल) का विकास घास खानेवाले बड़े प्राणियों में अच्छा दिखाई पड़ता है। मनुष्य, पक्षी, सर्प और बन्दरके कई ऊँचे वर्गों में इसका अभाव होता है। यह स्नायु कोनके आकारकी होती है, इसका उद्गम नेत्रगुहाके शीर्षके पास होता है और इससे नेत्रगोलकका पिछला भाग घेरा जाता है। इसमें विभाजन की प्रवृत्ति होती है। इसका असली कार्य नेत्रगोलकको पीछे खींचना यह होता है। जो प्राणि अपने सर को कई घंटे तक लटका रखते हैं उनमें इस स्नायुसे नेत्रगोलकको सहारा मिलता है और रक्तावरोध रुक जाता है।

**नेत्रगुहाकी रक्तवाहिनियाँः—**सस्तन प्राणियों में नेत्रकी रक्तकी भरती बाह्य मातृका रोहिणीसे पायी जाती है; लेकिन उत्क्रान्तिकी बढ़ती श्रेणिके प्राणियों में नेत्रकी रक्तकी भरती आन्तर मातृका रोहिणीसे मिलती है। कुत्ते में पारसन और हेन्डरसन के मतानुसार दो चाक्षुष रोहिणियाँ, हर मातृका रोहिणीकी एक एक शाखा होती है। मनुष्य में नेत्रगोलककी और नेत्रगुहाकी रोहिणियाँ आन्तर मातृका रोहिणीसे पैदा होती हैं। लेकिन भूलना नहीं अश्रुपिंडाकी पुनरावृत्ति शाखासे, आन्तरमातृका रोहिणीकी अश्रुपिंडा और बाह्यमातृका रोहिणीकी मध्यमस्तिष्क रोहिणी शाखा, इनका संयोग होता है। यह शाखा बड़ी होकर चाक्षुष रोहिणिका कार्य करना संभाव्य है और फिर नीचेके प्राणियोंमें की जैसी रक्त भरतीकी अवस्था पैदा होना संभाव्य है।

**हायलाईड रोहिणी** सस्तन प्राणियोमे कायमकी होती है। तारकातीत पिंडकी रोहिणियां दृष्टिपटलको रक्तकी भरती करनेमे मनुष्यके सिवा अन्य प्राणियोमे महत्वका भाग लेती हैं। इनमें दृष्टिपटलकी मध्य रोहिणी इतनी छोटी होती है कि उसकी कुछ खबर भी नहीं होती। कुत्ता, बिलाडी मे इस रोहिणिके अस्तित्व संबंधमे एकमत नहीं है।

दृष्टिपटल की खास रोहिणियां सिर्फ सस्तन प्राणियोमे ही दिखाई पड़ती हैं। पृष्ठवंश हीन प्राणियोके नीचेके वर्गमे दृष्टिपटल बिना रक्तवाहिनीयादार होता है। हायलाईड रोहिणीयोके संस्थान पर दृष्टिपटल को रक्तकी भरती करने की आखिर जिम्मेदारी रहती है। **मान** के मतानुसार दृष्टिपटलको रक्तकी भरती ४ तरतीबसे होना संभाव्य है। (१) बिना रक्तवाहिनियादार दृष्टिपटल जिसमें रक्तकी भरती कृष्णपटलसे पायी जाती है। (२) पेक्टीन तरहका बिना रक्तवाहिनियादार दृष्टिपटल जिसमे नेत्रबिबसे आगे पेक्टीन बढ़ता है। (३) बिना रक्तवाहिनियादार दृष्टिपटल जिसमें रक्तवाहिनियादार पत्रके भीतरी पृष्ठ की रक्तवाहिनियोसे रक्त की भरती होती है (**मेग्नेना व्हासक्युलोझा**)। (४) बिना रक्तवाहिनियादार दृष्टिपटल जिसमे रक्त की भरती उसके गाभामे की रक्तवाहिनियोसे होती है। **पहली अवस्था** कई जातीके मछली सर्पजाती और सस्तन प्राणियोमें पायी जाती है। इन प्राणियोमे रक्तवहा केशिनियोसे दृष्टि-रज्जुके शीर्षको रक्त भरती होती है। **दूसरी यानी पेक्टीन तरह** जिन प्राणियोमे दृक्शक्ती अती तीव्र होती है उनमे दिखाई पड़ती है। पक्षियोमें इसका विकास ज्यादा दिखाई पड़ती है। लेकिन इसकी सममूलक श्रेणि सर्पजातीके कोनमे और कई मछलियोकी फालसिफार्म प्ररोहामे दिखाई पड़ती है।

**पक्षीओंका पेक्टीन** त्रिकोणाकार पट्टीदार पत्र होता है; यह नेत्रबिबसे शुरू होकर सामने स्फटिकद्रव पिंडमे फैलता है। इसकी बनावटमे ढील और झोलदार घटक होते हैं जिसमे रक्तवाहिनियां भरपूर होती है और जिसपर रंजित द्रव्यका आच्छादन होता है जिसीके वजहसे वह मखमल जैसा और अन्योमे बारीक तन्तुदार दिखाई पड़ता है। राजहंस और बदकमें वह स्फटिकमणि को जा पहुंचती है। रात्रिचर पक्षियोमें यह मूलरूपका होता है। पेक्टीन बाह्यत्वक की पैदाईश है; इसमें रक्तवाहिनियों की भरती दुय्यम तौरसे होती है। इसका असली कार्य पोषण करना यह होता है और पक्षियोमे यह दृष्टिपटलकी रक्तवाहिनीयो की कार्य करता है। **काजिकावा** के मतानुसार इससे नेत्राभ्यन्तर के दबाव का, श्राव का और नेत्र की उष्णता का (उचे प्रदेशमें) नियमन होता है। **सर्पजातिका कोन** भी बाह्यत्वक की पैदाईश है; इसका विकास चिपकलीमें और गिरगटमें अच्छा होता है। मछलियोकी फालसिफार्म प्ररोहा नेत्रबिब से स्फटिकमणिको जाती है जहा वह फैल जाती है जिसकी **हालेर** की **कांपानिल** स्नायु कहते हैं। इसमें स्नायूके तन्तु होते हैं जिससे वह स्फटिकमणिको पीछे खींचनेवाली स्नायु जैसी होती है। यह प्ररोहा रक्तवाहिनियांदाar होती है। और इसपर कलातह का आवरण होता है। इसकी पैदाईश चाक्षुष दरार से होती है और इसी वजहसे यह बाह्यत्वक की पैदाईश होती है। इसमें रक्तवाहिनियां दुय्यम तौरसे पैदा होता है। **तीसरी** तरहमें हायलाईड रोहिणि

की शाखाएँ दृष्टिपटल पर ही फैलती हैं अन्दर नहीं घुस जाती। यह अवस्था सर्प, मेंढमें दिखाई पड़ती है। चौथी दृष्टिपटल की मध्य रोहिणि की होती है।

**कृष्णमंडल की रक्तवाहिनियां:**—कृष्णपटल की रक्तवाहिनियों की तरह सब पृष्ठवंशी प्राणियोंमें एक सरीखी होती है, लेकिन हड्डीदार मछलीमें कृष्णपटलकी केशिनिया पिछले भागमें मोटी होनेसे कृष्णपटल की ग्रंथी जैसी पैदा होती है। तारका के रक्तवाहिनियोंमें फर्क पाये जाते हैं। मछलीमें तारकाको दो पुरो तारकातीत पिंडीय रोहिणियों से रक्त की भरती होती है। ये आडे अक्षांशमें कनीनिका की ओरको जाती हैं जहाँ उनका रोहिणीवल्लय बनता है। इनके नीलाओंका संस्थान रजत पत्र से ढका रहता है। भूजलचर प्राणियोंमें रोहिणियां तारकाके पृष्ठ भाग पर होती हैं; ये तारकाकी परिधीकी ओरको जाती हैं। रोहिणिया और नीला दोनों रंजित द्रव्यसे ढकी रहती हैं। सर्पजातीमें रोहिणिया नीचे ६ और ८ घटके जगहमें अन्दर घुसकर तारकाकी परिधीकी ओरको जाती हैं। पक्षियोंकी तारकाकी रोहिणियां अन्दर वलयाकार होती हैं और नीला पृष्ठपर त्रिज्या जैसी होती है। सिर्फ सस्तन प्राणियोंमें कनीनिका पत्रका संस्थान होता है, और इसी वजहसे सस्तन प्राणियोंमें रोहिणी नीला संगम लघु रोहिणि वल्लयके स्थानमें होता है। बृहन् रोहिणिवल्लय तारकाकी नीवके पास होता है, तारकातीत पिंडमें मनुष्यके जैसा नहीं होता।

**दृष्टिरज्जु:**—पृष्ठवंशी प्राणियोंमें चाक्षुष मज्जाकंदका अभाव होता है जो पृष्ठवंशीन प्राणियोंमें नहीं होता।

**दृष्टिरज्जु संधि या योजिका:**—एक रज्जू दूसरेके पार जाना यह पृष्ठवंशी प्राणियोंका विशेष है। मिक्सिनायडमें यह पार जाना भस्तिष्कमें पुरा होता है। हड्डीवाले मछलीमें एक दृष्टिरज्जु दूसरीके पार जाती है आम तोरसे दाहनी ऊपर रहती है। हेरिंग नामके मछलीमें एक दृष्टिरज्जु दूसरीके गाभामेंसे पार जाती है। पाराट मछलीमें हर दृष्टिरज्जुके दो भाग होते हैं और दोनोंके दोनों भाग दोनों हाथोंकी दोदो उंगलिया पार करनेसे जैसी दिखाई देगी वैसे पार जाते हैं। सर्पजातिके बहुतसे प्राणियोंमें और भूजलचर प्राणियोंमें हर दृष्टिरज्जुके अनेक भाग होते हैं जो पक्षियोंके जैसेही पार जाते हैं। सस्तन प्राणियोंमें कुछ भाग पार नहीं जाता; मनुष्यमें  $\frac{1}{2}$  भाग पार नहीं जाता।

**नेत्रका चलन:**—प्राणियोंके नेत्रोंकी संख्या कम होनेसे उनकी दृक्शक्ति कम होती है। दृक्शक्ति कायम रहनेके लिये नेत्रका चलन होना अवश्य है। आपत्तिको दूर करनेके लिये अनेक प्रकारकी रचनायें दिखाई पड़ती हैं। आर्थोपोडा वर्गके पालीमेनिक्स उपभेदमें एकनेत्रमें अनेक स्फटिकमणि होते हैं और तारका पिधानका आकार नेत्रके औघे आकारके बराबर होता है। बिच्छुके शरीर परभी ज्यादा नेत्र होते हैं केकडेके नेत्रहिलती डालीके समान भागोंपर होते हैं घोंघेके समान सीपवाले प्राणियोंमें भी कुछ इसी तरहके फर्क दिखाई पड़ते हैं कालवमें छोटे छोटे नेत्र या उसके आवरणपर अनेक रंजित बिन्दु होते हैं और कई-डालियोंपर हिलते हैं। ग्यास्ट्रोपोडाके नेत्र सूंडपर होते हैं; यह सूंड अन्दर

खीची जा सकती है और बहार आ सकती है। इनकी दृष्टिरज्जु बड़ी होनेसे नेत्रको कुछ चोट नहीं आसकती। **आनकिन्डीयम्** वर्गके पंखवाले कीटकोके पृष्ठपर पृष्ठवंशी प्राणियोंके समान अनेक नेत्र होते हैं।

इन नेत्रोंकी संख्या कई सौ गिनी गई है। कालवके चाक्षुष पिंडसे स्नायुका संबंध होता है और उससे नेत्रमें चलन दिखाई पड़ता है।

### नेत्रविकासपर प्रकाश या अंधेरेका परिणाम—

केंचुए जैसे जमीनके अन्दर छिद्रोंमें रहनेवाले प्राणियोंके नेत्र परसे यह अदाजा करना संभव है, कि प्रकाशके अभावसे इन प्राणियोंकी दृक्शक्तिमें फरक होता होगा या नेत्र पूर्ण विकसित नहीं होता होगा। जलचर प्राणियोंके नेत्रकी अवस्थासे इसका समर्थन कुछ हो सकता है। कालव वर्गके एयूप्रासा ग्रानुलेटा प्राणीके संबंधमें मालूम हुआ है, कि कम गहरे पानीमें इसके नेत्र समतल होते हैं लेकिन उसको सातसौ फीट से दो हजार फीट गहराईके जल संचयमें छोड़ दिया जाय तो उसके सूडवाले नेत्रोंमें चूनेकी गोली जम जाती है। इस प्राणिको तीनसे चार हजार फीट गहरे पानीमें छोड़नेसे नेत्रेंद्रियका रूपांतर स्पर्श-न्द्रियमें हो जाता है। यह कर्क जातीय प्राणियोंका वर्णन मछली वर्गको भी लागू होता है, गहरे जलकी मछलीके नेत्र कम गहरे जलकी मछलीसे छोटे होते हैं। लेकिन इस मछलीमें स्पर्शेंद्रियका विकास ज्यादा होता है और छ हजार फीट गहराईके जलसंचयकी मछलीमें नेत्रके बदले स्पर्शेंद्रिय का विकास होता है।

## खंड तृतीय

### अध्याय ९

#### वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था आनुवंशिकता—मौरूसी हालत

जीवन शास्त्रकी दृष्टिसे नेत्ररोगोमे वंशपरंपरासे प्राप्त होनेवाले असर ज्यादा महत्त्वके होते हैं। डारविनने (सन १७५९) मे प्राणिवर्गकी पैदाईशके प्रयोग तथा वंशपरंपरा प्राप्त होनेवाले साधनोंकी कल्पनाका (मेकगानिझम ऑफ़ इन्हेरिटन्स) रुक गया हुआ महत्त्व मुकर्रर किया था। लेकिन उसके बाद अर्ध शताब्दि तक किसीने भी इसका विचार नहीं किया। इस कल्पनाके अनुसार पुस्त दर पुस्तसे इकट्ठा होनेवाले फरकोंकी श्रेणियोमेसे चुनाव होकर वर्णके परिवर्तन की उत्क्रान्ति होती है।

वनस्पति शास्त्रज्ञ जार्ज मॅडल ने (सन १८२२-८४) लगातार आठ बरस तक अपने बगीचेमे मटार पर प्रयोग करके कुछ सिद्धान्त (सन १८६६ मे) मुकर्रर किये थे। ये ही हालकी वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाके—मौरूसी हालतके—ज्ञानकी नींव है। इन सिद्धान्तोका सार यह है कि वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाके गुण कुछ खास कानूनोंके मुताबिक सकर जैव्य जीवके बीजकणोमे (गैमेटस आफ हायब्रिड) एकत्रित होते हैं।

फ़ेवर्ग निवासी प्राणिशास्त्रज्ञ प्रा. बाइस्मन ने (सन १८९२ मे) प्राणियोंके बीजकणोंसे जननसातत्य (जरमिनल कॉन्टीन्यूइटी) की कल्पनाका प्रसार किया। इस कल्पनाके मुताबिक बीज पेशियोंके कणोंके क्रोमोसोम नामके खास द्रव्य ही गुणधर्मोंके संचार या प्रेषण का साधन (मेकगानिझम ऑफ़ ट्रान्समिशन) है। शरीरकी प्रमुख पेशियोंकी विभाजन क्रियासे जीवन क्रिया जारी रहती है। लेकिन नई पैदाईश बीजकणोंकी ही विभाजन कार्यसे होती है। इन जिन्दे बीजकणोका प्रवाह पुस्त दर पुस्त लगातार जारी रहता है; याने ये अमर होजाते हैं। जीवन शास्त्रकी दृष्टिसे शरीरकी पेशियोंका असली कार्य बीजकणोंको धारण करना यही होता है। इससे स्पष्ट होता है, कि मॅडल की वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाकी (आनुवंशिताकी) कल्पना मानव जातीको लागू होती है और असलमे इसके स्पष्टीकरणके लिये इस कल्पनाका महत्त्व है।

मालूम होता है, कि शकलमें पाये जानेवाले भिन्न भिन्न फ़र्क अनिश्चित कालमें सापेक्षतासे जाने जा सकते हैं; लेकिन वे फ़र्क किस तरह पैदा होते हैं, इसका ज्ञान नहीं हुआ है। संभव है, कि शायद बाह्य भौतिक—रासायनिक या आन्तरिक परिणामसे क्रोमोसोममें फ़र्क होकर उनकी संख्या, बेटवारा तथा उनकी आन्तर रचतामें रूपान्तर होता होगा। एक बार शुरू होनेपर मॅडलीनके प्रयोगके द्वारा खोज गये हुए ये, पुस्त दर पुस्तमें अनिश्चित काल तक उतरते जाते हैं, जिनका विभाजन कुछ घटनाके मुताबिक होता है। सब जीवन शास्त्रज्ञोंको यह बात सम्मत है, कि क्रोमोसोमकी वजहसे बीज पेशियोंके गुणधर्म पुस्त दर पुस्त उतरते जाते हैं।

ये बीजकण स्निग्ध होते हैं और वे पेशियोंके जीवनबीजमें स्वनेत्र होते हैं। वनस्पति या प्राणिवर्गमें उनकी संख्या तथा उनका आकार कायम रहता है। विकास तथा



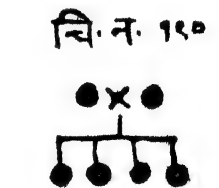
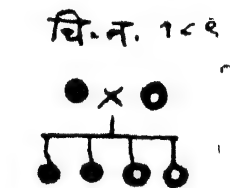
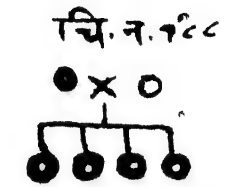
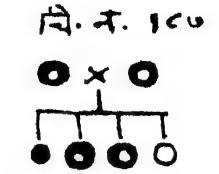
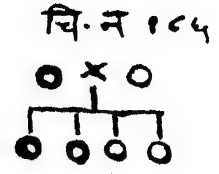
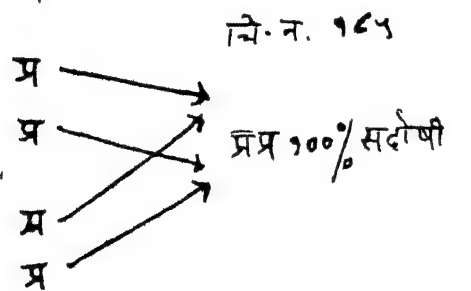
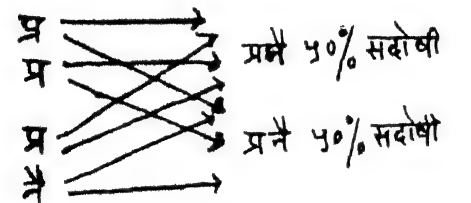
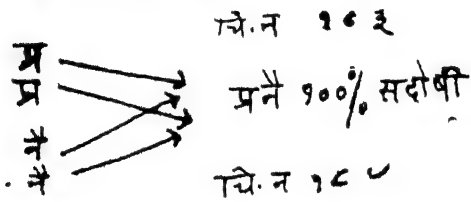
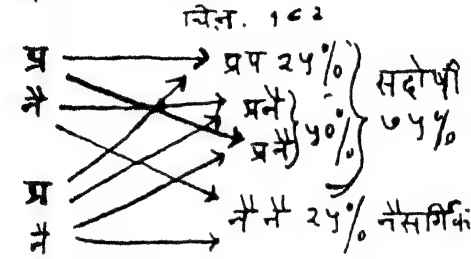
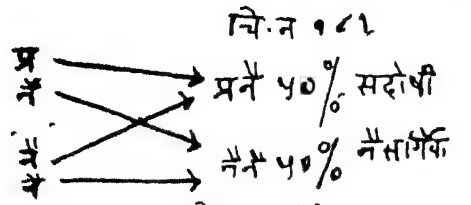
वृद्धि की प्रगतिमें जब शरीरकी (सोम्याटिक) पेशियां विभाजित होती हैं तब क्रोमोसोम उनकी लम्बाईमें विभाजित होते हैं। अलबत्ता हर पेशीसे बनी हुई दुहितृ पेशीमें हर क्रोमोसोमका लम्बा विभाजित आधा भाग रहता है और उनकी संख्याका प्रमाण कायम रहता है।

गर्भाधानकी अवस्थाके कार्यमें पुरुष जातिके शुक्रके बीजकणकी स्त्री जातीके बीजकणसे संयोग होनेके बाद इस और पीछेके आनेवाले जीवनबीजके विभक्ति करणके कार्यमें क्रोमोसोम-जोड़ युग्म बनते हैं। और हर युग्ममें पिता और माताकी (एक पुरुष जातिके और एक स्त्री जातीके) बीजकणका क्रोमोसोम होता है। जब स्त्री जातीके बीज कण की पेशियां परिपक्व होजाती हैं, तब उनकी क्रोमोसोमकी संख्या आधी होजाती है। इसके साथ साथ पुरुष जातिके बीजकण और स्त्री जातिके बीजकणके क्रोमोसोम युग्मका एक एक भाग पाया जाता है। इसे **क्षपण विभाजन अवस्था** (रिडक्शन डिव्हिजन) कहते हैं। अलबत्ता पुरुष बीजकण और स्त्री बीजकण की क्रोमोसोम की आधी संख्या शरीरकी पेशीसे पायी जाती है। आधे बीजकणमें क्रोमोसोम युग्मके पुरुष जातिके बीजकणके क्रोमोसोम और दूसरे आधे बीजकणमें स्त्री जातीके बीजकणके क्रोमोसोम मिलते हैं। जब हर क्रोमोसोमका व्यक्तित्व कायम रहता है और उसमें पुष्ट दूर पुष्टमें जनन सातत्य दिखाई पड़ता है, तब मनुष्य प्राणियोंके गुणधर्मोंके पृथक्करण का यह कार्य क्रोमोसोम युग्मके क्षपण विभाजन की अवस्थामें होनेवाली विभक्ति करणकी क्रियापर अवलम्बित रहता है। और बच्चोंमें दिखाई देनेवाला गुणसमुच्चय उनकी पुनर्रचना पर अवलम्बित होता है।

उत्क्रान्तिमें सस्तन प्राणियोंके क्रोमोसोम की संख्या बढ़ती जाती है। मारसुपियल थैलीवाले जन्तुओंके श्रेणिके प्राणिमें क्रोमोसोम की संख्या १२ होती है, तो मनुष्य प्राणिमें यह संख्या ४८ होती है। इससे मनुष्यकी वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थामें गुणधर्मोंका पृथक्करण होनेके लिये काफी समय मिलता है। इन गुणोंका प्रेषण दो तरहसे होता है—(१) जब वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थामें एकही **जेन-बीजकण** प्रदर्शित होता रहता है तब उनका प्रेषण कार्य अच्छी तरहसे होता है। इसे वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाकी **प्रबल प्रवृत्ति (प्र)** (डामिनन्ट क्यारेक्टर) कहते हैं। क्योंकि इनका किसीभी अन्यबीज कणसे संयोग हो तो भी उनका प्रभुत्व कायम रहता है। (२) जब प्रेषण कार्यक्षम होनेके लिये, जिनमें निर्णायक पिंड होते हैं ऐसे दो भिन्न धर्मी बीजपिंडका संयोग होनेकी जरूरी होती है, तब उसे **परिवर्तित स्थावस्था (प)** या अप्रकटित व्यक्तित्व (रिसेसिव्ह कैरेक्टर) कहते हैं।

इन दो प्रकारोंके सिवाय असम आकारके मुमकीन लैंगिक क्रोमोसोमके युग्म भी होते हैं। इनको **क्षय युग्म (Xy)** कहते हैं। **क्ष** में स्त्री जातिके बीजकणोंके गुण होते हैं, और **य** में पुरुष जातिके बीजकणोंके गुण होते हैं। मनुष्य जातिके पेशियोंमें **क्षय** होते हैं, और जब इनका विभाजन होता है तब इनके आधे पिंडोंमें आधे **क्ष** और आधे **य** क्रोमोसोम होते हैं। इसके विपरीत स्त्री जातिमें **क्षक्ष** ही होते हैं। यानी स्त्री जातिके बीजकणोंमें **क्ष** ही होते हैं। यानी इससे यह कल्पना कर सकते हैं कि कुदरतीसे गर्भाधानमें **क्षय** और **क्षक्ष** (पुरुष और स्त्री) के संयोग सम प्रमाणमें होते हैं। यदि लैंगिक क्रोमोसोम युग्ममेंका एक सदोष हो तो उसके कारणसे संमिश्र वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था पैदा होकर उनके प्रेषण की तरहमें लैंगिकान्वित गुणधर्म दिखाई देते हैं (सेक्स लिंकड कैरेक्टर्स)।

चित्र नं. १८१ से १९०



प्रबल प्रवृत्तिका वहन

## वंशपरंपरा प्राप्त-मौरूसी हालतके मेन्डेलियनके नमूने जो सर्वमान्य हुए हैं वे नीचे मुजब होते हैं

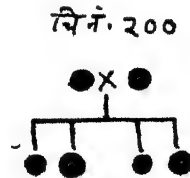
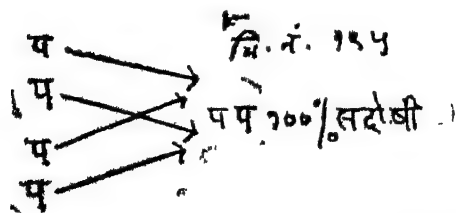
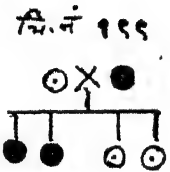
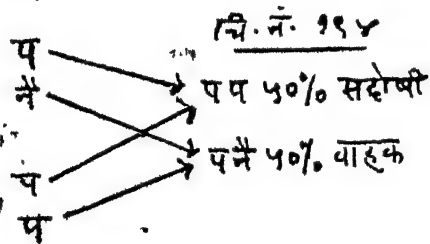
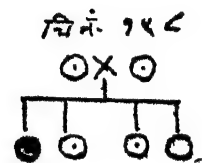
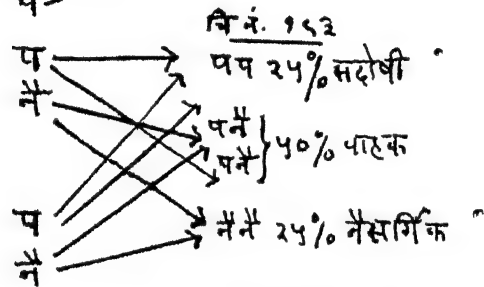
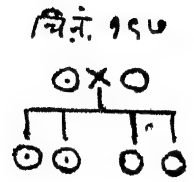
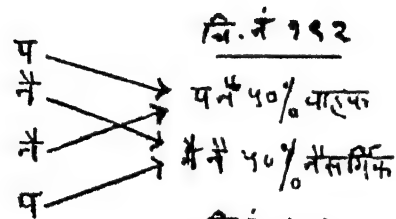
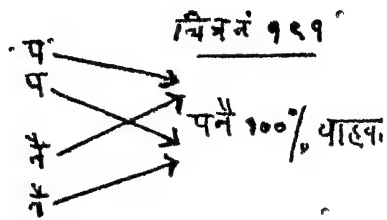
### (१) प्रबलप्रवृत्तिकी वंशपरंपराप्राप्त अवस्था ( डामिनन्ट इनहेरिटन्स )

प्रबल प्रवृत्तिवाले (प्र) व्यक्तिका संयोग नैसर्गिक (नै) व्यक्तिसे हो तो संभव है कि उनकी संतति की पेशियोंके बीजपिंडमें दोनोंके गुणधर्म (प्र नै) उतरेंगे (संकरजन्य-विजातीय-संतति)। च्यू कि यह प्रबल प्रवृत्ति एकहीसे कार्यक्षम होनेकी वजहसे यह शक्स प्रबल प्रवृत्तिके गुणधर्मको जाहिर करेगा। यदि यह शक्स (प्र नै) नैसर्गिकसे (नै नै) संयोग करे तो उसकी संततिमेंसे आधी सदोष संकरजन्य प्रबलप्रवृत्तिकी (प्र नै) होगी और आधी नैसर्गिक (नै नै) होगी, क्योंकि क्रोमोसोमकी संख्याका समप्रमाणमें विभाग होता है (चित्र नं. १८१)। इस संकरजन्य प्रबलप्रवृत्तिके संततिका संयोग नैसर्गिकसे होता जाता रहे तो इन दोनोंके संयोगकी संकरजन्य आधी संततिमें प्रबल प्रवृत्ति (प्र नै) का और आधी (नै नै) नैसर्गिक संततिमें नैसर्गिक प्रवृत्तिका प्रेषण होगा। और यह क्रम एक पीढीसे दूसरी पीढीमें (पुस्त दर पुस्त) उतरता जायेगा। इस समिश्र संयोगसे जो आधे नैसर्गिक पैदा होते हैं उनसे हमेशा नैसर्गिक ही संतति पैदा होगी। इसके अलावा संकरजन्य प्रबल प्रवृत्तिका (प्र नै) संयोग अन्य संकरजन्य प्रबल प्रवृत्तिसे हो, तो उनकी संततिके ७५% सदोष प्रबल प्रवृत्तिके होंगे और २५% नैसर्गिक होंगे (चित्र नं. १८२)। ७५% सदोष संततिमेंसे ३ संततिमें संकरजन्य विषम गुणोंका प्रेषण दिखाई पड़ेगा, और ३ में संकरजन्य समगुणोंका प्रेषण दिखाई पड़ेगा यानी उनमें प्रबल प्रभुति कायम रहती है और २५% संततिमेंसे सब नैसर्गिक होगी। यदि इस संकरजन्य समगुणके संततिका संयोग नैसर्गिकसे हो तो उनकी सब संततिमें संकरजन्य विषमगुणके दोष दिखाई पड़ेंगे (चित्र नं. १८३)। यदि इसका संयोग संकरजन्य विषमगुणवालेसे हो तो उनकी सब संतति सदोष होगी, उनमेंसे आधी संकरजन्य समगुणकी और आधी संकरजन्य विषमगुणकी होगी (चित्र नं. १८४)। और यदि उनका संयोग संकरजन्य समगुणवालेसे हो तो सब संतति संकरजन्य समगुणकी होगी (चित्र नं. १८५)।

वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाके प्रबलप्रवृत्तिके गुणधर्म की सब सभाध्य तरह चित्र नं. १८६-१९० से ध्यानमें आजायेगी। प्रेषण की इस तरहमें नीचे मुजब गुण पाये जायेंगे यह स्पष्ट होता है—(१) संतति आम तौरसे संकरजन्य होती है; (२) इनका संयोग नैसर्गिकसे हो तो उनके आधे संततिमें ये गुणधर्म दिखाई देंगे; (३) ये गुण एकसे दूसरी पीढीमें नियमित उतरते जायेंगे।

कई नेत्ररोग और अनियमित बाते इस तरहसे प्रेषित होती हैं। वंशपरंपरा प्राप्त प्रबलप्रवृत्तिके अवस्थामें दिखाई देनेवाली ये बाते नीचे मुजब होती हैं—जन्मजात रतौधी, नीले, शुक्लपटल, केन्द्रच्युत स्फटिकमणि, नेत्रच्छदपात, मोतीबिन्दुकी अनेक नमूने, फाल तारकाका अभाव आदि। नेटलशिपके संशोधनसे मालूम होता है कि, जिन न्युगरेटको जन्मजातसे रतौधी थी, यह अवस्था पुस्त दर पुस्त इसके दसवीं पुस्तमें यानी कुल १११६ लोगमें दिखाई पड़ी थी। वशोत्पत्ती या पैदाईश कायम चालू रहती है: सदोषीका संयोग नैसर्गिकसे हो तो संभव है कि कोई भी संतती सदोष या नैसर्गिक होगा; और जब दोनों नैसर्गिकोंका संयोग होता है—यद्यपि उनके मातापितर या उनके दादादादी दुषित हो तो भी—उनके संततीमें दोष नहीं दिखाई पड़ता।

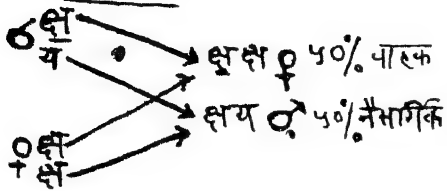
चित्र नं. १९१ से २००



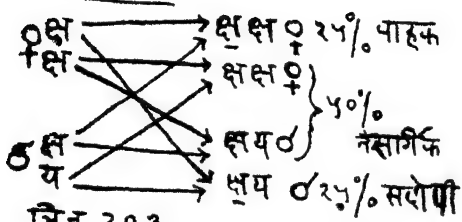
परिवर्तित सूप्तप्रवृत्तिका वहन

(चित्र नं. २०१ से २१०)

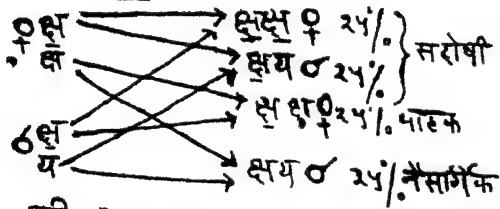
चित्र २०१



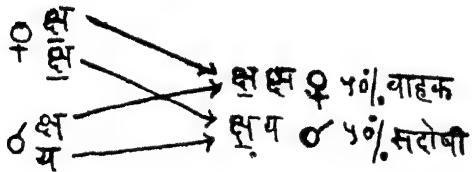
चित्र २०२



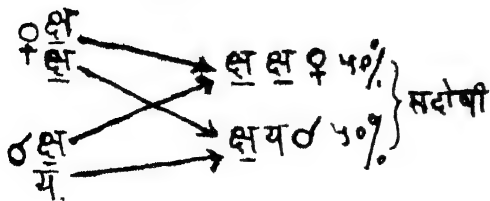
चित्र २०३



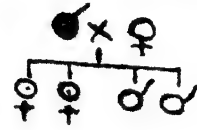
चित्र २०४



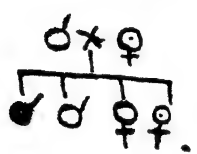
चित्र २०५



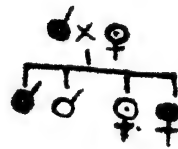
चित्र २०६



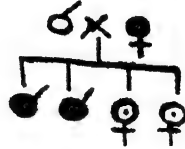
चित्र २०७



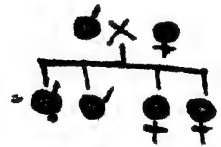
चित्र २०८



चित्र २०९



चित्र २१०



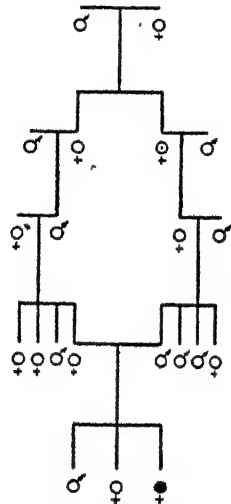
पुरुष लैंगिकान्वित वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था

सदोषी या नैसर्गिक सततिका प्रमाण समसमान होना संभव है।

## (२) वंशपरंपरा प्राप्त परिवर्तित सूतप्रवृत्ति (रिसेसिव्ह इनहेरिटन्स)

च्युकि वंशपरंपरा प्राप्त परिवर्तित सूत प्रवृत्तिमें एकसे अनेक प्रकारके प्रवर्तकोकी जरूरी होनेसे. सदोष प्राणियोंके सब बीजपिंडोमेंसे इन गुणधर्मोंका वहन होगा (प प)। यदि ऐसे प्राणियोंका संयोग नैसर्गिक प्रवृत्तिवालेसे (नै नै) हो तो उनकी सब सन्तति नैसर्गिक भासमान होगी यह चित्र नं. १९१ से ध्यानमें आयेगा, यानी उनमेंका असर सुप्त हुआ है, ऐसा भासमान होगा। लेकिन इस तरह नैसर्गिक भासमान होने पर भी ये संकरज (प नै) रहते हैं, और दोषका यह वहन अप्रकटित रहता है। इनके कोई एक सततिका संयोग नैसर्गिकसे हो तो उनकी संतति नैसर्गिकसी भासमान होतेही उनमेंकी आधी सतति संकर-जन्य (प नै) होगी (चित्र नं. १९२-१९७)। यदि ऐसे संकरजन्य सततिका (प नै) संयोग दूसरे ऐसे संकरजन्य सततिसे (प नै) हो तो उनकी २५% सतति (फ प) सदोष होगी और ७५% नैसर्गिक भासमान होगी, लेकिन इसमें की ३/४ नैसर्गिक (नै नै) होगी और १/४ संकरजन्य सदोषी (प नै) होगी (चित्र नं. १९३-१९८)। यदि इनमेंके एक का (प नै) संयोग सदोषी सततीसे (प प) हो तो उनकी सब सतति सदोषी होगी जिनमेंसे

चित्र नं. २११



पूर्ण रंगज्ञान दुर्बलतावाले की वंशावली। इसमें सपिंड माता-पितरोंके सततिमें परिवर्तित सूतप्रवृत्ति दिखाई देती है।

आधी संकरजन्य (प नै) (और उसीवजहसे नैसर्गिक भासमान यानी वाहक होगी) और आधी सधर्मी (और उसी वजहसे सदोषी) (चित्र नं. १९४-१९९) होगी। यदि इन दोनों सदोष सततिका संयोग होतो सब सतति पूर्ण सदोषी होगी। (चित्र नं. १९५-२००)।

इससे ध्यानमें आ जायगा कि एक पीढी (पुस्त) में परिवर्तित सूतावस्थाका दोष भासमान होता है, लेकिन इसका वहन उसके पश्चातके अनेक पीढीयोंमें, अप्रकटित रूपसे जारी रहता है। लेकिन कुदरती संयोगसे इसी प्रकारकी परिवर्तित सूतप्रवृत्तिकी सदोष २५% संतानमें यह दिखाई पड़ेगी (चित्र नं. १९८)। च्युकि वस्तुतः हर मानवी वंशमें इस तरहकी परिवर्तित सूतप्रवृत्तिका वहन होता रहनेसे समरक्त या सपिंड संयोगका (कानसाग्वीनिटी ऑफ म्यारेज) धोका ध्यानमें आ जायेगा।

प्रबल प्रवृत्तिवाली पीढीसे परिवर्तित सूतप्रवृत्तिकी पीढीमें दिखाई देनेवाले फर्क नीचे लिखे हुए मुजब होते हैं:

(१) परिवर्तित सूत प्रवृत्तिकी पीढीके सब व्यक्तियोंमें पूर्ण दोष दिखाई पड़ते हैं।

(२) मातापितामें दोष प्रकट न हों, तो भी उनकी २५% संतानमें दोष दिखाई पड़ते हैं।

(३) किसी भी पीढीमें इस दोष का अन्तरित प्रादुर्भाव हो सकता है, और यदि दोष

एक ही वंशक्रम की पीढ़ी दर पीढ़ी दिखाई पड़ते हो, तो अनुमान होसकता है कि मातापिता और सब सतति दुषित होगी।

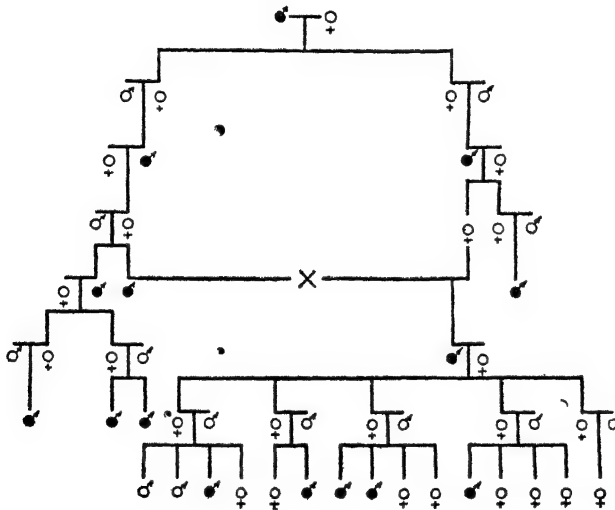
अनेक चाक्षुषव्यंग परंपरा प्राप्त परिवर्तित सूत प्रवृत्तिके स्वरूपके होते हैं — जैसे की नेत्र गोलक का अभाव, धवल भ्रूणुष्य यानी एक शक्स जो खिलाई तबियत सुफेद हो, अकेन्द्रिय स्फटिकमणि तथा कनीनिका, पुरसृत नेत्रगोलक, दृष्टिपटलकारजित दाह, रंगज्ञानका पूरा अभाव आदि (चि. नं. २११)

### (३) लैंगिकान्वित वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाके गुणधर्म (सेक्स लिंकड क्यारेक्टर्स)

लैंगिक क्रोमोसोम पुरुषके (क्षय) तथा स्त्रीके (क्षक्ष) कुछ क्रोमोसोम मे फक होनेसे उसमे लैंगिकान्वित गुणधर्म आते है। और फिर उनका वहन सब आगे के पीढीयोम होता रहता है। इस वहन की असल तरहको पुरुष लैंगिकान्वित वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था कहते है।

पुरुष लैंगिकान्वित वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था डायोजनिक वंशपरंपरा (मेल सेक्स लिंकड इनहेरिटन्स)

चित्र नं. २१२



लाल हरे रंगज्ञान की दुर्बलतावालेकी वंशावली जिसमे पुरुष लैंगिकान्वित सूत प्रवृत्ति दिखाई पड़ती है।

इस अवस्थाका प्रमाण ज्यादाह दिखाई पड़ता है। इसमें गुणधर्मोंका प्रसार (क्ष) क्रोमोसोमसे होता है। और पुरुष बीजपिंड प्रबल प्रवृत्तिका और स्त्री बीजपिंड परिवर्तित सूतावस्थाकी रूप के होते है। इसी अवस्था को डायोजनिक वंशपरंपरा प्राप्त पुरुष लैंगिक वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था कहते है। इस अवस्थामे दूषित पिताके गुणधर्म उसके लडकियोंमे न होते ही लडकीकी संतानमे पाये जाते है। यह लैंगिक असर लडकोंमें नहीं

पाया जाता। ये लडकीयां सकरजन्य होती हैं और इनमें परिवर्तित सूप्तावस्थाकी प्रवृत्ति होती है। वे सिर्फ गुणधर्मका वाहक होती हैं। यह **नासेका सिद्धान्त** कहा जाता है।

यदि मनुष्यके क्षय क्रोमोसोममें अकित क्ष क्रोमोसोम सदोष हो तो वह मनुष्य सदोष समझना चाहिये। इसका संयोग निर्दोष स्त्रीसे (क्ष क्ष) होनेसे, च्यूकि मनुष्यके क्ष क्रोमोसोम उसकी लडकीयोमें उतरेंगे, वे लडकीया इस दोषको सिर्फ वहाने वाली होगी और लडके नैसर्गिक होंगे। यदि ऐसे लडकी का संयोग निर्दोष मनुष्यसे हो तो इनके संततिमें लडकेके आधे और लडकियोंमेंकी आधी लडकीयोमें दोष दिखाई पड़ेगा तो भी सिर्फ लडकोमें दोष स्पष्ट मालूम होगा क्योंकि उनमें प्रबल प्रवृत्ति होती है और लडकिया अव्यक्त प्रेषक होगी (चित्र नं. २०२)। इस हालतमें, जो आम तौरसे दिखाई पड़ती है, दोष सिर्फ नर जातिमें पाया जाता है और वह पर्याक्रमसे पीढीमें स्पष्ट होता है। यदि संकरजन्य विषम जाति स्त्रीका संयोग सदोष पुरुषसे हो तो उनके लडकेमेंके आधे लडके निर्दोष और आधे सदोष दिखाई देगे और लडकियोंमेंसे आधी लडकीयोमें दोष दिखाई पड़ेगा और शेष आधी लडकिया दोषको वहानेवाली (चित्र नं. २०३) होगी। यदि संकरजन्य समजाति सदोष स्त्रीका संयोग निर्दोष पुरुषसे हो तो सब लडके सदोष होंगे और सब लडकीयां दोष को वहानेवाली (चित्र नं. २०४) होंगी, लेकिन इस तरहकी सदोष स्त्री का संयोग सदोष मनुष्य से हो तो सब संतति सदोष दिखाई पड़ेगी (चित्र नं. २०५)। अगर वे लिहाजा दोष पुरुषवर्गमें दिखाई देना आम बात है और स्त्रीयोसे उसका वहन होता है तो भी स्त्रीयोमें दोष दिखाई पड़ना संभाव्य है (चित्र नं. २०६-२१० देखिये)।

इस अवस्थामें दिखाई देनेवाले अनेक नेत्ररोग और शरीर रचनाकी अनियमितता:— जैसे की **लेबर** की दृष्टिपटलकी विकृति, लाल हरे रंग की दुर्बलता आदि जन्मजात अनेक छिक नेत्रविरम और रधिर अभाव वाले होते हैं (चित्र नं. २१२ देखिये)।

### होलो जेनिक या स्त्री लैंगिकान्वित वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था

यह बहुत कम दिखाई पड़ती है। इनमें गुणधर्मोंका प्रसार क्ष क्रोमोसोमसे होता है। लेकिन स्त्री बीजपिंड परिवर्तित होने के बदले प्रबल प्रवृत्तिका होता है। या अवस्था विजातीय या संकरजन्य स्त्री जातिमें दिखाई पड़ती है। प्रत्यक्ष मातृवंश क्रमके मातृ बीजपिंडसे दुहिता बीजपिंड में वे जाते हैं। और दूषित क्ष क्रोमोसोम यद्यपि आधे लडकेमें जाते हैं, तो भी वे नीरोग रहते हैं।

### संपादित गुणधर्मोंका पुष्ट दूर पुष्टमें वहनधर्म-प्रेषण

मूल बीजपिंडोंके धर्मोंका वहन संबंधीका ज्ञान मजबूत नींव पर रचा गया है। लेकिन अभ्यास या तालिम बेइस्तेमाली चोट, रोग या अन्य बाह्य अवस्थासे संपादित गुणधर्मोंका परिणाम प्रत्यक्ष बीजपिंड के बदले प्रत्यक्ष इन्द्रियपर होनेसे उनका एक पीढीसे दूसरे पीढीमें (पुष्ट दूर पुष्ट) वहन होता है या नहीं, और यदि होता होगा तो किस तरहसे होता है, इस संबंधमें अभितक पूर्ण निश्चय नहीं हुआ है। कुछ पुराणे कल्पनावामी लोगोके मतसे गुणधर्मोंका यह प्रेषण निश्चित होता है। परंच शास्त्रज्ञ **लामार्क** ने भी (१७४४-१८२०) इस मत का प्रसार किया था, कि संपादित गुणधर्मोंका प्रेषण पुष्ट दूर पुष्ट होता है; यही **लामार्किझम** कहा जाता है, और यह कल्पना **डारविन**को भी मान्य हुई थी। लेकिन सन १८९३ में **वाईसमन**ने अपनी क्रान्तिकारक कल्पनाओंका प्रसार करके इस मतका खंडन किया। उसका मत ऐसा था कि बीजपिंड की पेशियोंके जीवनरस



पर असर हुए बिना पुष्ट दर पुष्ट में वंशपरंपरा प्राप्त गुणधर्मोंका प्रेषण संभाव्य नहीं। और बीजपीड पर जिन बातोंका असर होकर उनमें फर्क होना संभाव्य है उन्हींपर उत्क्रान्ति अवलम्बित होती है। इसका निर्णय प्रयोगोंसे करना संभाव्य है। लेकिन इन निरीक्षणोंका भिन्नभिन्न लोगोंके भिन्न भिन्न तफसील बनानेसे आखरी निकाल मुकर्रर करना मुष्कील होता है।

**वाइसमन** के सिद्धान्तोंके अनुसार वंशपरंपरासे प्राप्त होनेवाले सब फर्क बीजांकुरके जीवनरसके पहलेके बदलसे पाये जाते हैं, और इसी वजहसे बीजांकुरकी पेशियोंमें असर करनेवाली अवस्थाओपर उत्क्रान्ति अवलम्बित रहती है। इनके सिद्धान्तोंकी सत्यता प्रयोगोंके मुद्दाओसे शाबित या नाशाबित हुई है ऐसा अनुमान करना संभाव्य होगा। लेकिन जमे हुए निरीक्षण पर आखरी निर्णय लेना मुश्किल की बात है क्योंकि इन अनेक प्रयोगोंके मुद्दाओंके अनेक अर्थ करना संभाव्य है। जबतक प्रयोगके कार्य तात्रिक या रासायनिक क्रियाओंको रोकनेकी तरहके होते थे, तबतक गुणधर्मोंका वाहन होना संभाव्य नहीं ऐसा मानना संभाव्य था, लेकिन जब शरीरकी पेशियोंमें नेत्रप्रचुर द्रव्योंसे फरक करनेकी सूक्ष्म तरतीबोंका इस्तेमाल शुरू हुआ तबसे गुणधर्मोंका वंशपरंपरा वाहन होना संभाव्य है इस कल्पनाका प्रसार जारी हुआ। स्फटिकमणिके नेत्रप्रचुर द्रव्योंकी उस इन्द्रियपर खास तरहकी क्रिया होती है; गायर, स्मिथ, डेनिस आदि संशोधकोने खरगोषकी जातिकी प्राणियोंकी संततिमें हमजात और वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाकी छटा पैदा करनेके लिये इन प्राणियोंके पूर्वजोंपर स्फटिकमणिके नेत्रप्रचुर द्रव्योंसे उनको ज्यादा प्रतिमायाहक करनेकी कोशिश की थी। और उनको काफी यश भी मिला था। लेकिन इससे जो व्यंग पैदा हुए वे सिर्फ स्फटिकमणिमेंही नहीं, यद्यपि स्फटिकमणिकेही खास नेत्रप्रचुर द्रव्योंका इस्तेमाल किया था, बल्कि प्रथमतः चाक्षुष प्प्यालेके बाह्यत्वक पत्रके मज्जामय घटकोंमें ही पैदा हुए थे। ये व्यंग सूक्ष्म नेत्र और फालके रूपके थे और जो इन प्राणियोंमें विकार भेद जैसे अपने आप पाये जाते हैं। यह तजरबा है। रक्तरसोपचारसे वंशपरंपरा प्राप्त फरकोंको पैदा करना संभव है यह कल्पना शाबित नहीं हुई है।

संपादित गुणधर्मोंके वाहनके संबंधमें जमे हुए प्रमाणोंकी जांच **मारगमने** सन १९२४ में की और ऐसा निर्णय किया कि इन प्रमाणोंसे इस वहन धर्मका सिद्धान्त शाबित नहीं होता। उनका यह निर्णय हालमें भी कायम है। शरीरकी पेशियोंमें इर्दगिर्दकी अवस्थाओसे पाये जानेवाले फर्कोंका असर बीजांकुरके रसपर इस तरहसे पैदा होवे की इन फर्कोंके वहनसे प्रतिनिधी तरहसे होवे ऐसे तंत्रका शोध नहीं हुआ है। बालिदामें रासायनिक या विषके प्रयोगसे हमजाद दोष संततिमें पैदा करना संभाव्य होता है, यह तजरबा है इस ह्यूलतमें विषका प्रसरण जरायुमेंसे होता है; इसी तौरसे मनुष्यमें कभी कभी दिखाई देनेवाले बीजके व्यंग माताके संसर्गके साथ साथ पाये जाते हैं; लेकिन इनको वंशपरंपरा प्राप्त अवस्था नहीं मान सकते। अर्थात् गर्भाशयमें भ्रूणको संसर्गदोष हो सकता है तो भी रोगका वहन एक पुष्टसे दूसरी पुष्टमें प्रतिनिधीकी तौरसे नहीं होता। लेकिन यद्यपि जीवनशक्ति कमतरता और आम कमजोरीकी वजहसे रोगकी पूर्व प्रवृत्तिकी वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाकी संभाव्यता प्रमाणोंसे सूचित होती है।

# खंड-तृतीय

अध्याय १००

## नेत्रगोलकमेंका रंजित द्रव्य

प्राणियोंके शरीरमें पाये जानेवाले रंजित द्रव्योंके चार सव होसकते हैं.

(१) रक्तसे व्युत्पन्न हुए द्रव्योंसे (हिम्याटिन, हिम्याटायडिन, हिमोसायडरीन, हिमाटोपोरफिरिन, हिमोफ्युकसीन) पृथक्करण होकर पैदा होनेवाले, और पित्त ओर उसके व्युत्पन्न, हुए द्रव्योंसे पैदा होनेवाले रंजित द्रव्य ।

(२) शरीरके पेशियोंसे पैदा होनेवाला रंजित द्रव्य, ये दो तरहके होते हैं :

(अ) लिपोक्रोमस जो तेल या तेलसदृश पदार्थ होते हैं; ये असलमें पीताग (कारपसल्युटियम), सुप्रारिनलस् और कई मछलियोंकी और पक्षियोंकी तारकामें, और दृष्टिपटलके रंजित कलातहमें पाये जाते हैं;

(ब) मेलानिन जो पेशियोंके नत्रप्रचूर घटकोंसे (प्रोटीन्स) पाया जाता है ।

(३) खनिज धातुसे यानी तांबा, रजत या लोहासे व्युत्पन्न हुए रंजित द्रव्य जो शरीरमें बाहरसे अन्दर जाते हैं या शायद शरीरमें पैदा होना सभाव्य है जैसे कि यकृतकी एक तरहही गुण-हासकी अवस्था (हिप्याटो लेन्टिक्युलर डीजनरेशन)

(४) न्हाडापसिन या चाक्षुष नीलालोहित पिंग यानी दृष्टिपटलका खास रंजित द्रव्य ।

इस अध्यायमें मेलानिन और उससे संबंधवाले पदार्थोंका और न्हाडापसिनका ही बयान करेंगे ।

**मेलानिन** (इस ग्रीक लफ़्ज का भायना काला ऐसा होता है) की पैदाईश, कहे तो कह सकते हैं कि करण विसर्जक शक्तिका शोषण करनेके लिये जीवनशात्र दृष्टिसे जरूरी होती है । और इसी वजहसे असलमें यह चमडी और नेत्रमें, अकसर करके जीन लोगोंको उष्ण कटि-बंधके प्रदेशमें रहना जरूरी होती है उनमें, ज्यादाह तादादमें दिखाई पडता है । यह कमतरमें शरीरके भीतरीके इन्द्रियोंमें जैसे कि मध्यमस्तिष्कके संस्थानमें, (सबस्टानशिया न्नायग्रा, पायामिटर) या मज्जातन्तुओंके संस्थानमें (खासतौरसे आनुकंपिक-पिंगल मज्जा संस्थान), हृदय और बडी रक्तवाहिनियां, आंत्र, उदरकी झिल्ली और मध्यांत्रकी रसग्रंथियोंमें पाया जाता है ।

खास नेत्रमें मेलानिन दो घटकोंमें पाया जाता है:—(१) मज्जाकी कलातहकी रंजित तहमें यानी दृष्टिपटल, तारकातीत पिंड और तारकामें; और (२) कृष्णमंडलमें । पहलेके स्थानमें इसका अस्तित्व और फैलाव कायम स्वरूपका होता है; दूसरे स्थानमें इसमें फर्क

दिखाई पड़ते हैं। युरपके लोगोंने तारकामें रंजित द्रव्यकी पैदाईश जननके पश्चाद शुरू होती है यह पहलेही कहा है, और इस रंजित द्रव्यकी पैदाईशकी मात्राके अनुसार इन वालिग लोगोंकी तारका कुछ नीले रंगकी दिखाई पड़ती है और उसकी रचना भी नाजुक होती है। पीले रंगके नमूनेकी तारका भी दिखाई पड़ती है। माना जाता है कि भूरा या बादामी रंग हलका करनेसे पीली छटा मालूम होती है। इस द्रव्यका 'मंगोल' जातिके लोगोंकी चमडीमें या बिलाडीके तारकामें पाये जानेवाले रंजित द्रव्यसे कुछ सबध होगा। याकूतके (रुबीके) रंग जैसी लाल रंगकी तारका मनुष्यप्राणिमें बहुतही कम पायी जाती है लेकिन यह गिनीपिगज, चूहा, बिलाडी कुत्ते और कभी कभी पक्षीयोमें दिखाई पड़ती है : बहुतसे भिसालोमें इन रंगोंके अनेक नमूने दिखाई पड़ते हैं जिनके साधारणतया ये नमूने होते हैं। (अ) कनीनिकाकी संकुचन करनेवाली स्नायुपरका वलयाकार नमूना, (ब) त्रिज्याके जैसा नमूना और (क) बिन्दुआकार नमूना। कभी कभी तारकामें रंजित द्रव्यकी पैदाईश और वाटप अनियमिततासे होती है। जिसकी वजहसे तारकाको पीबाल्ड (हिटरोक्रोमिया आयरिस) तारका कहते हैं; दोनों नेत्रोंमें एक नीला और एक बादामी ऐसा फरक होनेसे उनको विद्वान रंगी नेत्र कहते हैं। मेलानोसिस की विकृत अवस्थामें रंजित द्रव्योंकी पैदाईश ज्यादा तादादमें होती है; धवलतामें रंजित द्रव्योंका अभाव होता है और कुल तारका कुछ पारदर्शक जैसी दिखाई पड़ती है। ध्यानमें रखिये कि बूढ़ेपनमें और कई चिरकारी विकृतिमें रंजित द्रव्य कम होजाता है जब नीली या भूरी छटा दिखाई पड़ती है।

मनुष्यका तारकाके रंगके अनुसार उसको वर्गीकरणकी कोशिश की गयी है यानी सिंपलेक्स की अवस्था जब तारकाके पिछले पृष्ठ भागपर ही सिर्फ रंजित द्रव्य दिखाई पड़ता है और ड्युपलेक्सकी अवस्था जब तारकाके गूदामें रंजित द्रव्य दिखाई पड़ता है। लेकिन सूक्ष्म दर्शक यंत्रकी सहायतासे तारकाका गूदा बिलकूल नीरंगसा देखना मुष्कील की बात होनेसे यह वर्गीकरण नापनका एक मानना संभाव्य नहीं होता ऐसा माना गया है। संभव है कि तारकाके अहम रंगमेंका नीला रंग खाकी रंगकी परिवर्तित सूप्ता अवस्था है और खाकी रंग भूरे रंगकी सूप्तावस्था है। पहले दो रंग भूरे रंगमें फर्क होकर पाये जाते हैं। इन रंगोंकी तारका युरप आशिया खंडके उत्तर भागमेंके लोगोंने ज्यादा तौरसे दिखाई पड़ती है। संशोधकोंके जमे हुए पेशवागके हिसाबसे मालूम होता है कि माता और पिता दोनोंके नेत्र, यानी तारका, नीले रंगकी या भूरे रंगकी हो तो उनकी संततीके बहुतोके नेत्र उनके मातापिताके जैसे ही होंगे। लेकिन पिताके नेत्र भूरे रंगके और माताके नेत्र नीले रंगके हो तो उनके संततीमेंके आधे लडकेके नेत्र भूर और आधेके नेत्र नीले रंगके होंगे, लडकियोंमें भूरे नेत्रकी लडकियोंकी तादाद ज्यादा होगी। इसके अलावा माताके नेत्र भूरे रंगके और पिताके नेत्र नीले रंगके हो तो उनके संततीमें नीले रंगके नेत्रके लडके और लडकिया की मात्रा जादह होगी। इससे यह बात साफ मालूम होती है कि अहम दो तरह भूरे और नीले नेत्रको सादे मेन्डेलियनकी कानूनी अवस्था नहीं मान सकते; इसमें कुछ लैंगिकान्वित वंशपरंपरा प्राप्त अवस्थाका संबंध होगा। ध्यानमें रखिये कि तारकाका रंग और उसी मनुष्यके सरके बालोंके रंगमें कुछ संबंध होता है, लेकिन यह भी स्वतंत्र जेनके कार्यसे फर्क दिखाई पड़ते हैं जैसे कि, काली तारका और सुफेद जैसे बाल।

**कृष्णमंडल** (युव्हिया) के अहम भागसे क्रोम्याटोफोर्सिका-रंजित द्रव्यवाही पेशियोंका—अपने खास स्थानसे, तारकातीत पिडकी स्नायुको और शुक्लपटलके भीतरी तहोको भ्रमण होना संभव है; और बाजे वक्त वे रक्तवाहिनियोंके इर्दगिर्दके अवकाशमेंसे होकर शुक्लपटलके सामनेके भागमें पहुँचकर शुक्लास्तरके नीचे रंजित भाग जैसे दिखाई पड़ते हैं और वे तारकातीत पिडकी रक्तवाहि निया और ज्ञानतन्तुके पास भी होते हैं। ये स्थानिक रंजित धब्बे, ध्यानमें रखिये कि, जन्मजात नहीं होते लेकिन साधारण तया जनन के बाद छः हफ्ते से पैदा होते हैं। दृष्टिमंडलका रंजित द्रव्य प्राकृतिक दृष्टिसे दृष्टिरज्जुमें और चालणी सदृश पत्रमें भी पाया जाता है; क्योंकि ये क्रोम्याटोफोर्स मध्यवक्त्रके परदेमें जाते हैं ऐसा **मूलर, बर्जर ओगूची, और शीरेर**का शोध है। इस तरहकी रंजित अवस्था काले चमडीवाले लोगोमें ज्यादाह दिखाई पड़ती है।

नेत्रके शुक्लास्तरमेंकी रंजित अवस्था शरीरकी बाह्य चमडीमेंकी रंजित अवस्थाके जैसी समजना चाहिये। मानव जातिके गोरे लोगोमें यह अवस्था शुक्लकृष्ण संधिके इर्दगिर्द के सिवा अन्य भागोमें नहीं दिखाई पड़ती यह शुक्लकृष्णसंधिके घेरेकी कलातहकी आस्तरमें रंजित वलय जैसा मालूम होता है। लेकिन काले चमडीवाले लोगोमें शुक्लास्तरकी पेशियोंमें और परिशुक्लपटलके घटकोमें यह रंजित द्रव्य पाया जाता है।

**हौसचाइलडने**, इस रंजित द्रव्यका नेत्रके शुक्लास्तरमें जो विभाजन दिखाई पड़ता है उस परसे मानवजातिके तीन संघ बनाये हैं।

पहले संघमें शुक्लास्तरके ऊपरकी तहोमें जाड और तारकाकी सशाख पेशियोंके इर्दगिर्द कमतर रंजित द्रव्य दिखाई पड़ता है; इस संघको उन्होंने **निग्राईड** तरह ऐसा नाम दिया है (इसमें नीग्रो लोक आते हैं)।

दुसरे संघमें के लोगोमें शुक्लास्तरके नीचे की पेशियोंमें जाडी रंजित अवस्था और तारकाकी बारीक सशाख पेशियां पायी जाती है। इस तरहको **मांगोलियन** तरह ऐसा नाम दिया है, और यह हालत मानव जातिके मांगोलियन वंशके लोगोमें दिखाई पड़ती है।

तीसरे संघमें के लोगोमें तारकामेंकी रंजित पेशियोंकी शाखाएँ बहुत नाजुक होती हैं और शुक्लास्तरका अहम भाग पूर्णतया सुफेद होता है और रंजित द्रव्य शुक्लकृष्ण संधिके घेरेके भागमें एक बारीक वलय जैसा दिखाई पड़ता है। इसको **युरोपियन** तरह ऐसा नाम दिया है। ध्यानमें रखिये कि घरमें पाले हुए जानवरोंमें जिनकी आपसमें पैदाईश होती है, नेत्रमें का रंजित द्रव्य कमती होता जाता है। यही तजरबा मानव जातिमें पाया जाता है।

### मेल्यानिन की पैदाइश:

मेल्यानिन की पैदाइशके संबंधमें बहुतसी कल्पनाएँ की गई हैं। पहिले पहल इसकी पैदाइश रक्तसेही होती है, इस कल्पनाका प्रसार (स्केर्ल) १८९३, इदरमान १८९६,

आगस्टीन (१९१२) हुआ; लेकिन इसका हिमोग्लोबिनके व्युत्पन्न पदार्थोंसे कुछ ताल्लुक नहीं ऐसा बताया गया था। इसकी पैदाइशमें पेशियोंका संबंध जरूरी है ऐसा क्रोमायर और हर्टविगका मत था और इसी वजहसे उन्होंने प्रतिपादन करना शुरू किया कि यह पेशियोंके जीवनबीजसे पैदा होता है (१९०४)।\* और इसके बाद मैरोवस्कीने मेल्यानाटिक पेशियोंमें पायरोनिन द्रव्य, (जो जीवनबीजकमें जीवनस्थानके गर्भमें पाया जाता है,) ज्यादाह तादादमें मिलनेसे कल्पना की कि वह जीवनबीजक (न्युकलीओलस) से पैदा होता है। मेल्यानाटिक अर्बुदमें यह द्रव्य मिलता है इस रासेलेके संशोधनसे इस कल्पनाको ज्यादाह पुष्टी मिली। फान एसझिलीने बताया कि इस रंजित द्रव्यकी पैदाइश एक नीरंग प्राग्गामी पदार्थपर फेनकी क्रिया होनेसे होती है। मेसनके मतानुसार यह क्रिया प्राणिलीकरणके जैसी है। और ब्लाकने (१९१७) शाबित किया कि रंजितस्थानकी पेशियोंमें खास आन्तरपेशीय प्राणिलीकरणके योग्य पदार्थ होता है। ब्लाकने इस पदार्थको अलग किया और उसको डोपा ऐसा नाम दिया। इसकी रासायनिक रचना (३-४) डायहायड्राक्विझकेनिल अपाईन स्वरूपकी होती है और उन्होंने शाबित किया कि प्राणिलीकरण द्रव्यसे इस डोपाका मेल्यानिनमें रूपान्तर होता है। चमडीके बाह्यत्वक पत्रके फार्मालिनमें रखे हुए भागको इस पदार्थको डालनेसे मेल्यानिनके कण पैदा होते हैं ऐसा तजरबा है। इसीको डोपकी प्रतिक्रिया कहते हैं। नेत्रप्रचुर द्रव्योंके अणूके प्राणिलीकरण की क्रियासे अनेक रंजित द्रव्योंके संघ (टायरोसिन, फेनिल अमाईन, ट्रिपटोफेन आदि) बनते हैं, और इन क्रोमोजेन संघोंसे मेल्यानिन अन्तिम पैदाइश जैसा बनता है। ब्लाकने निर्णय निकाला कि मेल्यानोजेन (जिससे मेल्यानिन पैदा होता है) यह डोपाके जैसा है या उसका संबंधी है। यह नीरंग पदार्थ रक्तके साथ पेशियोंको जा मिलता है। यहां उसका डोपा प्राणिलीकरण द्रव्यसे संयोग होनेसे रंगीन मेल्यानिन पदार्थ बनता है। जिन पेशियोंसे यह मेल्यानिन तैयार होता है उनको मेल्यानोब्लास्ट (क्रोमोब्लास्ट) कहते हैं।

मेल्यानिनका एंडरिनालिनसे निकट संबंध जुड़ा हुआ है, और संभव है कि दोनों एकही प्राग्गामी पदार्थसे पैदा होते हैं और पायरोक्याटेकालकी चयापचय क्रियामें दोनों पर्याये (बारी बार) अन्तिम पदार्थ बनते हैं। जब पेशियोंमें उत्तेजकसे बहुप्रसवनकी क्रिया होती है तब प्राणिलीकरणके फेनक द्रव्यकी पैदाइश ज्यादाह होनेसे रंजित अर्बुद पैदा होता है या आमतौरकी मेल्यानिनका की अवस्था पायी जाती है। जब कुछ बीमारीसे या एंडरिनल ग्रंथीकी विकृतिसे एंडरिनलीनकी पैदाइश करनेमें ये ग्रंथियां क्रोमोजेन पदार्थोंका इस्तेमाल कर नहीं सकती तब शरीरमें रंजित द्रव ज्यादाह पैदा होता है और वह चमडीकी कला-तहमें एंडिसनकी विकृतीकी तौरसे, और तारकापिधानकी कलातहकी पेशियोंमें जमा हुआ दिखाई पड़ता है; यदि फेनक का बिल्कुलही अभाव हो तो रंजित द्रव्य बिल्कुल पैदा नहीं होता और धवल मनुष्यकी अवस्था पायी जाती है।

अब दूसरा सुवाल यह होता है कि किस तरहकी पेशियोंमें यह प्रतिक्रिया पायी जाती है। इस बारेमें तीन तरहकी कल्पनाएँ प्रचलित हैं—एक कल्पनाके अनुसार रंजित द्रव्य बाह्यत्वक की कलातहकी पैदाइश है; दूसरी कल्पनाके अनुसार यह आन्तरत्वककी कला-

तहसे बनता है और तीसरी कल्पनाके अनुसार रजित द्रव्यकी पैदाइशमें दोनों कला-तहोका हिस्सा होता है। पहली कल्पनाके प्रचारकोके मतानुसार दृष्टिपटलमेका रजित द्रव्य ससरणसे कृष्णपटलमे जाता है। इनके बादके सशोधकोने स्थापित किया कि ये पेशिया सिर्फ रचनाशास्त्र दृष्टिसेही आन्तरत्वककी कलातहके समाग होती है ऐसा नहीं बल्कि उनके सरीखा कार्यभी, कोलाजिनस तन्तुकी पैदाइश, करती है। इसके बाद रिबर्टने मत प्रचार किया कि रजित अवस्था संयोगी घटकोकी खास पेशियो—क्रोम्याटोफोर्सपर अवलम्बित रहती है।

लेकिन हालके रासायनिक सशोधनसे पहली कल्पना शाबित होगी ऐसे मुद्दे मिले हैं। सन १९१७ में ब्लाकने शाबित किया कि खोपा की प्रतिक्रिया बाह्यत्वक की कला-पेशिओसे (यानी मालपिघी तहके आस्तर की पेशिया, बाल कोपके आस्तर की पेशिया और लांगरहान की सशाख पेशिया) पायी जाती है और मध्यत्वक पत्र की पेशिओमे नहीं पायी जाती। इनके मतानुसार कलातह की पेशियो की ही कार्य क्षमतासे रजित द्रव्य बनता है और इसी वजहसे ये पेशिया मेल्यानो ब्लास्ट होती हैं। ये पेशिया अन्दर की मध्यत्वक की तहकी ओर भ्रमण करेगी या उनके रजित कण वहा गिर जायेंगे जिनमे संयोगी घटकोकी पेशियोकी वजहसे भक्षण क्रिया पैदा होती है। इसी वजहसे मध्यत्वक की पेशिया मेल्यानोफोर (क्रोम्याटोफोर) का कार्य करेंगी और जब मेल्यानिनका चमडीके नीचे अन्तःक्षेपण किया जाता है तब उनमे संयोगी घटकोकी पेशियोसे भक्षण क्रिया दिखा पडती है। इससे और एक सबूद मिलता है कि नील लोहितातीत किरणोके कार्य से रजित अवस्था जो पैदा होती है वह बाह्यत्वककी कलातह की नीचेकी अकुरोद्भव तहमें दिखाई पडती है; सिर्फ चमडीका ही विचार करें तो कह सकते हैं कि उसकी कलातह का रजित द्रव्य बनानेमे हिस्सा होता है इसका सबूद ज्यादाह मिलता है।

नेत्रके शुक्लास्तरमें दिखाई देनेवाली नैसर्गिक या विकृत रजित अवस्था चमडीके अवस्थाकी जैसी ही होती है। इन पेशियोंपर रजित द्रव्योंका असर करनेसे मेसोब्लास्टिक पेशियां स्पष्ट दिखाई पडती हैं; इस क्रियासे नीरग उत्पादक द्रव्य का प्राणिली करणसे मेल्यानिन बनता है। और इसी रजतक्रियाके इस्तेमालसे रेडस्लाब ने बताया कि शुक्ल-कृष्ण संधि परके शुक्लास्तर के नीचेकी तहों की पेशिया और अश्रुपिटिका की इसीतरह की पेशियां संभाव्य मेसोब्लास्ट होती हैं। ये पेशियां चमडीके लांगरहान पेशियां जैसी होती हैं।

इन पेशियोंके इस गुणधर्मों की वजहसे शुक्लकृष्ण संधिके पास या अश्रुपिटिकामे घातुक अर्बुद की संभाव्यता ज्यादाह दिखाई पडती होगी। च्यूकी मेल्यानिन की पैदाइशके लिये रक्तकी जरूरी होती है तारकापिधान की कलातहसे रजित द्रव्य पैदा करनेवाली पेशियोंका अभाव (अक्रोम्याजिन) होता है : लेकिन जब उसपर विकृत रितीसे रक्तवाहिनियां पैदा होती हैं तब उसमें दुष्यम रितीसे घातुक मेल्यानिन अर्बुद की संभाव्यता पायी जायेगी।

कृष्ण मंडल का इस दृष्टिसे विचार करे तो उसमें गंभीर खतरे पाये जाते हैं। ऐसा दावा किया जाता है कि, नेत्रमें दृष्टिपटल की कलातह चमड़ी की कलातह जैसी है, और कृष्णमंडल चर्म जैसी होती है। इससे यह अनुमान किया जाता है कि, कृष्णपटल और तारकाका रंजित द्रव्य, दृष्टिपटलसे उसकी पेशिओका था रंजित द्रव्यका परिभ्रमण होकर, पाया जाता है। इन घटकों के रंजित अर्बुद कारसिनोमा के स्वरूप के होते हैं न के सारकोमा के रूपके।

भ्रूणकी अवस्थामें दृष्टिपटलके रंजित द्रव्यका परिभ्रमण कृष्णपटलमें होता है यह सिर्फ कल्पना है प्रत्यक्ष प्रमाण नहीं मिलता। मनुष्यमें भ्रूणके ५ वे हफ्तेमें दृष्टिपटलमें रंजित द्रव्य पैदा होता है; और कृष्णपटलमें पाच या सात मासकी गर्भावस्थामें यानी **ब्लूकका पत्र** तैयार होनेके बाद कुछ दिनोंके बाद दिखाई पड़ता है, और रंजित द्रव्यका एकसे दूसरेमें परिभ्रमणका कुछ सबूद नहीं मिलता। ध्यानमें रखना चाहिये कि रंजित द्रव्य कृष्णपटलकी बाहरी तहमें जो दृष्टिपटलसे दूरीपर होती है, पहले दिखाई पड़ता है, और जिन प्राणियोंमें टापिटम होता है उनके टापिटमका बाहरी कृष्णपटल रंगदार होता है और इसी स्थानके दृष्टिपटलकी कलातह नीरंग होती है। दर्शनेन्द्रियके अभावकी मिसालें जो दर्ज हुई हैं उनमें नेत्रके स्थानमें मध्यत्वकपत्रके कुछ घटकही थे इनमें कुछभी बाह्यत्वकके घटक नहीं दिखाई पड़े तो भी मध्यत्वक पत्रके घटक रंजित द्रव्यसे भरे हुए थे।

रुग्णविषयक निरीक्षणसे मालूम हो सकता है कि नेत्रमें मेलानिन अवस्थाकी पैदाइश बाह्यत्वक और मध्यत्वक जन्म घटकोंका गुण होता है और इसको हालके रासायनिक सशोधनसे पुष्टी मिलती है।

भ्रूण की प्राथमिक अवस्थामें दृष्टिपटलकी कलातहमें **डोपा** प्रतिक्रिया दिखाई पड़ती है। लेकिन कृष्णपटलमें यह डोपा प्रतिक्रिया नहीं पायी जाती यह बात सत्य है, लेकिन कृष्णपटलका रंजित द्रव्य पैदा होनेके पहले यदि यह डोपाकी प्रतिक्रिया जाची जाय तो वह पायी जाती है ऐसा **मैईशर** के तजरबा है;। इस से साबित होता है कि इसमें प्राणिलीकरण फेनक होता है। इन घटकों पर यदि रंजित द्रव्य का इस्तेमाल करे तो (६ से ६ ३/४ पास के भ्रूण की अवस्थामें) नीरंग उत्पादक द्रव्य का (मेलानोजेन) आस्तित्व कृष्णपटलमें साबित कर सकते हैं। चूंकि कृष्णपटल के मध्यत्वक घटकोंमें दोनों जरूरी मौली पदार्थ पाये जाते हैं इससे सिद्ध होता है कि रंजित द्रव्य इस घटक में तैयार होता है। नेत्र और चमड़ीमें फर्क इतना ही होता कि नेत्रमें रंजित द्रव्य की पैदाइश कुछ थोड़े समयतक दिखाई पड़ती है। लेकिन चमड़ीमें रंजित द्रव्य की पैदाइश की संभाव्यता कायम रहती है, यानी चमड़ीको किसीभी समय उत्तेजित किया जाय (प्रकाश, उत्तेजन) तो रंजित द्रव्य की पैदाइश होती है। रुग्ण विषयक निरीक्षण और रासायनिक शोध पारस्परिकसे मिले हुए मालूम होते हैं। और सिर्फ नेत्रकाही विचार करे तो रंजित द्रव्य बाह्यत्वक से या मध्यत्वक से पैदाहोना संभाव्य है यह बात स्पष्ट है; घातुकि रंजित अर्बुद कारासिनोमा य सारकोमा की तरह का होगा।

### रंजित द्रव्य धारक पेशियां

दृष्टिपटल की कलातह की पेशियां एक सरीखी होती हैं, कृष्णमंडलमें रंजित द्रव्य धारक पेशियां दो किस्म की होती हैं, क्रोम्याटोफोर और क्लबके आकारकी।

**क्रोम्याटोफोर** ( इसका मूल अर्थ वाहक ऐसा होता है ) पेशियां बड़ी और चपटे आकार की होती हैं, इनका जीवनबीज दीर्घ वृत्ताकार होता है, और इनको सशाख प्ररोहाएँ होती हैं और पेशियां गोल रंजित कणोंमें भरे हुई होती हैं। प्ररोहाओंके आकार अनेक तरहके होते हैं और बाजे वक्त उनका जाला बनता है। कई संशोधकोंके मतानुसार ( मुंच, लोवर, इकाक ) पेशियोंमें नाजुक तन्तुर टेढ़ीमेढ़ी रचना होती है और इनका ज्ञान तन्तूओंसे सबध होता है।

**क्लब पेशियां** गोल आकार की होती हैं, इनमें प्ररोहाओंका अभाव होता है, इनका रंजित द्रव्य राडके आकार का होता है और यह जीवनबीज स्थानमें जमा हुआ होता है। यह रचना दृष्टिपटल की बाह्यत्वक से पैदा हुई पेशियोंका वैशिष्ट्य होता है; और

चित्र नं. २१३

मैंढकमें पिच्युइटीन अर्क का अन्तःक्षेपण करनेसे दिखाई देनेवाला असर।



दाहिने ओरके प्राणिमें छ. घंटे पहले बैलके भ्रूणका पिच्युइटीन अर्क का अन्तःक्षेपण किया था बाये ओरका प्राणि नियंत्रक है।

इसी वजहसे फुक्स आदि संशोधकोंके मतानुसार ये दृष्टिपटलसे भ्रमण करके इस जगह को पहुँच गयी होगी: जैसे कि कृष्णपटल—दृष्टिपटल के दाहिने कृष्णमंडल की रंजित कला-तह की पेशियाँ दृष्टिपटलमें धुँसी जाती हैं। इसका सबूत यह है कि बाजैववक्त ये पेशियाँ तारकामे काले रंगकी रह जाती हैं, और इनकी रचना ( फुक्स फान मिचेल और ग्रुनर्व



की) तीन प्ररोहाओसे त्रिज्या जैसी भागमान होती है, और बाह्यत्वक की तहोसे पैदा होनेवाले स्नायुज घटकोसे इनका संबंध जुड़ा हुआसा मालूम होता है ऐसा सालक्षमन और बुलफ्रम का मत है। और भ्रूणके विकास की प्राथमिक अवस्थामे मध्यत्वक का रंजित द्रव्य पैदा होनेके पहले की कलातहकी रंजित अवस्थाके साथ साथ इनकी पैदाइश होती है ऐसा लेबर का कहना है। और कुछ धवल मनुष्योंकी मिसालोमे, जिनमे कृष्णमंडलके रंजित द्रव्योंका अभाव होता है, ये पेशियां पायी जाती है (ऐसा लोबर, पीयरसन, नेटलशिप और उशर का मत है)। **कालिन्स** के मतानुसार क्लब पेशिकी पैदाइश क्रोम्याटोफोरमें फर्क होकर होती है।

क्रोम्याटोफोर की उत्क्रान्ति अनुकृपित मज्जामंडल संस्थान की उत्क्रान्तिके साथ जुड़ी हुई होती है ऐसा मान सकते हैं। क्योंकि ग्रैवेयिक अनुकृपिक मज्जामंडल संस्थान की विकृतिमें विषमरंगी तारका पायी जाती है। अनुकृपित मज्जामंडल संस्थाका लकवा होनेसे उनके रंजित द्रव्योंमे फर्क होता है। इतनाही नहीं, बल्कि इन पेशियोंका आकार बदल जाता है, उनकी खास तन्तुर अवस्था में फर्क होकर वे गोल होती हैं। **कालिन्स** ने अपने संशोधनसे सिद्ध किया है कि इन पेशियोंकी रक्त भरती में या उनके मज्जातन्तुओको खतरा पैदा होनेसे कृष्णमंडल के सब भागोमेकी क्रोम्याटोफोर पेशिया गोलकाकार होती हैं और वे रंजित द्रव्योसे भरी हुई होती हैं। तारकातीत पिंडको पश्चिमी रोहिणियां और ज्ञान तन्तुमें काट देनेके बाद १२ दिन के भीतर कृष्णपटलके पश्चिमी भागमे की क्रोम्याटोफोर की नैसर्गिक शाखाओकी जगह बड़ी गोलकाकार विनाशाखकी पेशिया पैदा होती है और रंजित द्रव्य जमा होता है : यह अवस्था मेढक जैसे प्राणियोंकी चमडी में और तारका में पाये जानेवाले फरकों की अवस्था जैसी समान होती है।

प्राणिवर्गमे क्रोम्याटोफोर पेशिया ज्यादा तादाद मे पायी जाती हैं और उनमें इसी तरह की कार्यक्षमता दिखाई पडती है। ये पेशिया प्राणि के पृष्ठ भाग की चमडी की ऊपरी तहोमे होती हैं और उनपर प्रकाश आदि उत्तेजको का असर होनेसे रंजित द्रव्य पेशियोंके परिधि के भागसे उनके केन्द्रकी ओरको सरक जाता है, जिसकी वजहसे चमडी निरंग हो जाती है। जीवन शास्त्र की दृष्टिसे स्वसंरक्षण कार्य में इस रगमे बदल करने की क्रिया का महत्व है। गिरगिट प्राणि, जो बारबार अपना रंग बदलता है, यह एक असल मिसाल है और अच्छी काहावत बनी है। अनेक किस्म की मछलियोंमे और कीटकोमे, इर्दगिर्द की प्रकाशकी अवस्था परिस्थितिके अनुसार अपना रंग बदलनेका गुणधर्म दिखाई पडता है। मनुष्यमें यह हालत कायम रहती है जिसकी वजहसे दृष्टिपटल की कलाहत में के रंजित द्रव्यका भ्रमण होता है, और मनुष्यमें यह कार्यक्षमता दृष्टिपटलकी कलातहमें के रंजित द्रव्योके भ्रमणसे और तारकाकी कलातहकी उन पेशियोंकी, जिनके विकृत विपर्ययसे उसकी आकुंचक स्नायुकी पेशिया बनती हैं उनकी प्रत्यक्ष प्रतिक्रियासे कायम दिखाई पडती हैं।

इसी तरहकी प्राथमिक कार्यक्षमता (कवचधारी) कर्कजान्ति प्राणियोंमे, जिनमें क्रोम्याटोफोर का खास जालासा बनता है दिखाई पडती है; इनमे ज्ञानतन्तु होते हैं ऐसा खातरीका

मुद्गा नहीं मिलता और प्रकाशमें फर्क करनेसे चमडके अलग अलग टुकडेमें फरक दिखाई पडते हैं इससे क्रिया प्रत्यक्ष पेशियोपर होती है यह सभाव्य है। सिपवाले प्राणियो (कटलफिश आदि) के क्रोम्याटोफोर पेशियो स्नायुके रूपकी होती है। उनमें मज्जातन्तु होते हैं और उनके शरीर पर आराम सद्दृश स्नायुके तन्तु होते हैं। मछलीमें नियमन अनुकंपिक मज्जातन्तुओंसे होता है। और कई चपटी मछलीमें रंगमेका फर्क नेत्रोंकी प्रतिक्रियासे पैदा होता है। इस कार्यमें भूजलचर प्राणियोमें पिट्यूइटरी पिण्ड और सर्प वर्गमें एंडरिनलका महत्त्वका भाग होता है। लेकिन इन दोनोंमें अनुकंपिक मज्जातन्तु सस्थानका असर होता है। भूजलचर प्राणियोमें, मछलीके जैसी यह क्रिया नेत्रकी प्रतिक्रियासे भी पैदा होती है।

यह बात दिलचस्पीकी है कि जब फिंकलरने एक कीटकका सर दूसरे कीटक पर कलम किया तब उस कीटका रंग जिसका सर कलम किया था उसीके रंग जैसा हुआ।

# खट चतुर्थ

## अध्याय १५

### १. केवल मूल तत्वात्मक भौतिक दृक्शास्त्र

वक्त्रीभवन के दोष बराबर समझने के लिये और उनके योग्य उपाय करने के लिये बहुतसी दृष्टिविषयक बातोंका प्रस्ताव रूपका वर्णन करने का विचार है। इस विषयके विचारका अनुक्रम निम्न जैसा होगा :—(१) केवल मूल तत्वात्मक दृक्शास्त्र, (२) भूमितिय दृक्शास्त्र, (३) नेत्र का नैसर्गिक वक्त्रीभवन दोष, (२) और (३) विषयोंका बयान अन्य जगह होगा।

### केवल मूल तत्वात्मक भौतिक दृक्शास्त्र (एलिमेंटरी आपटिक्स)

**प्रकाश की व्याख्या**—जिस साधनसे अपने को इस वस्तुविषयक जगका ज्ञान होता है उस साधन को प्रकाश कहते हैं। अपने प्रकाशेन्द्रियको ज्ञान है ऐसे किरण विसर्जक शक्तिका (रेडियन्ट एनर्जी) यह एक प्रकार है और जिन वस्तुओंका प्रत्यक्ष संबंध अपने शरीरसे नहीं होता ऐसे वस्तुओंके रंग और रूप का ज्ञान अपनेको इसकीही सहायतासे होता है। प्रकाशका प्रसरण आकाशसे आदोलन या लहरियोंके गतिसे होता है। इन लहरियोंकी श्रितिके विचार में तीन बातोंका समावेश होता है :—(१) लहरियोंकी लम्बाई, (२) लहरियोंका विस्तार और (३) लहरियोंका वेग।

**कुछ शब्दप्रयोग का स्पष्टीकरण** (१) प्रकाश लहरियोंकी लम्बाई (वेव् लेंग्थ) काल के एक में प्रकाश लहरियोंसे व्याप्त हुई अवकाश (स्पेस) के भागको प्रकाश लहरियोंकी लम्बाई कहते हैं। (२) प्रकाश लहरियों का विस्तार (अम्प्लीट्यूड आफ वेव्) जिस सिधी रेषामें प्रकाशबिन्दु सिधा फैल जाता है उस तलरेषा के (कोटी भुजाकें-बेस लाईन) उपरकी और नीचेकी ओरकी मिलके फैली हुई प्रकाश लहरियोंकी ऊंचाईको प्रकाश लहरियोंका विस्तार कहते हैं। (३) प्रकाश लहरियोंका वेग (व्हेलासिटी आफ वेव्) काल के एक में प्रकाशका अवकाशसे फैलनेके प्रमाणको प्रकाश लहरियोंका वेग कहते हैं। लहरियोंके वेगका नापन लहरियोंके लम्बाई को कालके एकमेंके लहरियोंके आवर्तनोंसे (फ्रिक्वेंसी) गुणाकरने से पाया जाता है। कालके एक में अवकाशके किसी ही बिंदुमेंसे फिरनेवाली लहरियों की संख्याको आवर्तन कहते हैं। जिस दिशाको प्रकाश फैलता है उस दिशा की लम्ब रेषामें प्रकाशको बहाने वाले इधक धानी ईधर के कण फैल जाते हैं। प्रकाश की लहरिया प्रकाशके फैलने की दिशाको पडी जैसी रहती हैं।

प्रकाशका रंग उनके लहरियोंके लम्बाई पर अवलम्बित होती है और उसकी तीव्रता उसके विस्तार पर अवलम्बित होती है।

प्रकाश का वेग निर्वात प्रदेशमें एक सेकंदमें १८६००० मैल होता है।

### प्रकाश संबंधकी कल्पनाओकी तवारीख

प्रकाश संबंधीके अनेक लोगोंने अनेक कल्पनाएँ किई हैं। प्राचीन ऋषिओकी कल्पना प्रयोगसे नहीं बल्कि अध्यात्म विद्याके केवल तर्कके जोरपर बिठाई थी। आर्यन, ग्रीशियन और अरेबीयन लोगोंने प्रकाश विषयकी जो कल्पनाये किई थी उनमेसे **पिथागोरसकी** कल्पना बहुतकालतक प्रचलीत थी। **पिथागोरसकी कल्पना** यह थी कि अपनेको पदार्थ जो दिखाई पडता है उसका कारण यह है, कि पदार्थमेसे प्रकाशके परमाणू अपने नेत्रमे घुस जाते हैं। इसी कल्पना का **डेस्कार्टने** (१५९६-१६५०) स्वीकार किया और १७ वी सदीके शुरूमे व्यवस्थित रूपमे लोगोके सामने **परमाणू विसर्जन कल्पना** (एमिशन थियरी आफ कार्पसकल्स) इस नामसे रखी। इस कल्पना को सर **आयझैक न्यूटनने** मान्यता दिई थी। और **तेजःपरमाणू-कल्पनाका** प्रसार किया। यह कल्पना इस तरहकी थी कि जब प्रकाशके (या तेजके) कण इधक यानी ईश्वर जैसे साधनसे फँल जाकर दृष्टिपटल पर गिरते हैं तब पदार्थोका ज्ञान होता है। यह कल्पना १९ वी सदी के शुरूआत तक प्रचलित थी। इसके पहले यानी सन १६६४के समयमें अंग्रेज प्रयोग **शास्त्रज्ञ राबर्ट हुकेने** प्रकाश की **अपनी लहरी रूपकी कल्पना** (अन्ड्युलेटरी थियरी आफ लाईट) का प्रचार किया था। लेकिन इस कल्पनाको व्यवस्थित रूप देनेका श्रेय **डच शास्त्रज्ञ क्रिश्चन हुजेन्स** को है। सन १६९० में इस तरहकी कल्पना किई कि प्रकाश शक्ति यह लहरी स्वरूप की गति है और वह सिधी रेखांशके दिशामे फैल जाती है। इस कल्पना का कुछ प्रसार नहीं हुआ। क्योंकि कि इससे प्रकाशका सिधी रेषामे के चलन का बोध ठीक होना सभाव्य नहीं हुआ।

लेकिन सन १८०१ मे **थामसयंगने** सोचकर **तेजःपरमाणू कल्पना** से प्रकाशकी **लहरी रूप की कल्पनाका** प्रसार किया। इस कल्पनाको फ्रेंच भौतिक शास्त्रज्ञ **फ्रेसनेलने** सन १८१६ मे व्यवस्थित रूप दिया। इसी समय **फ्रेसनेलने** प्रयोग करके ध्रुवीकरण के दृक्-प्रत्यक्षको (फिनामिना आफ पोलरायझेशन) सप्रमाण सिद्ध किया; उसी समय **थामसयंगने** इस परसे आवश्यक होनेवाले अर्थका यानी प्रकाशकी लहरिया प्रकाशके गतिको लंब रेषा जैसी रहती है ऐसा सूचित किया। प्रकाश लहरियोकी कल्पना निम्न लिखित उदाहरणसे स्पष्ट होगी।

पानीसे भरे हुए डोलमें यदि एक छोटासा फत्तर डाले तो जिस स्थानमे फत्तर गिरा हो उसके चारों ओर लहरिया उत्पन्न होती हैं और वे डोलके किनार तक जा पहुँचती हैं। लेकिन यह बान स्पष्ट है कि पानीका मध्यभाग डोलके किनारतकको नहीं जा पहुँचता। फत्तर पानीमे डालनेसे पानीके कण ऊपर और नीचे हिलते जैसे दिखाई पडते हैं। ये ऊपरको और नीचेको हिलनेवाले पानीके कण अपनी गति इर्दगिर्दके कणोंको देते हैं। और वह गति एक कणसे दूसरेको और दूसरेसे तिसरेको इस रितीसे केन्द्रसे बिलकूल परिधि तकके कणोंको गति फैल जाती है। ये कण सिर्फ ऊपर और नीचेकी ओरको हिलते हैं मूलस्थानसे बाजूको नहीं सरते। इसी समय डोलमें छोटासा कार्कका टुकडा डाले तो वह सिर्फ ऊपर नीचे होती है; आडा डोलके किनारको नहीं जाता। यानी डोलमे फत्तर डालनेसे उत्पन्न हुई चलबिचल सिर्फ पानीमें उत्पन्न हुई लहरियोके साथ डोलके केन्द्रसे परिधि भागको फैल जाती है।

**प्रकाशकी विद्युत चुंबनीय कल्पना:**—सन १८६५ तक प्रकाश लहरी रूपकी कल्पना प्रचलित थी। उस सालमे जेम्स क्लार्क म्याक्सवेल केब्रिजके भौतिक शास्त्रके प्राध्यापक इन्होंने यहबात सिद्ध कीई कि विद्युत चुंबनीयके दृक्प्रत्यक्षमे ( इलेक्ट्रो म्याग्नेटिक फिनामिना ) होनेवाली आन्दोलने डोलमे ऊपर और नीचे होनेवाली चलविचल की स्वरूपकी होती हैं। और यह चलविचल प्रकाशके इत्थर जैसे मार्गमेसे समान गतिसे फैलती है। इससे उन्होंने यह कल्पना कीई कि दोनों दृक्प्रत्यक्ष समान याने एकही होते हैं। और इससे उन्होंने प्रकाश की विद्युत चुंबनीय कल्पनाका प्रसार किया। इस कल्पनाके अनुसार प्रकाश विद्युत लहरी जैसी होता है। इस विद्युत चुंबनीय कल्पनाको बहुत कालतक लोगोसे मान्यता नहीं मिली। लेकिन चदरोजके बाद मशहूर हेल्महोल्ट्सका शिष्य भौतिक शास्त्रज्ञ हर्ट्जने सिद्ध किया कि विद्युत चुंबनीय लहरिया परावर्त होती हैं, उनका वक्रीभवन होता है और उनका ध्रुवीकरण होता है। उन्होने और यह भी शोध लगाया कि विच्छिन्न किरणोमे (स्पेक्ट्रम्) उनकी लहरियोकी लम्बाई, विद्युत चुंबनीय आन्दोलनोंमे और प्रकाश लहरियोकी जैसी, दिखाई पडती है इससे दोनों समान या एक होते हैं यह बात निश्चित कह सकते हैं।

म्याक्सवेलके समीकरणसे यह दिखाई पडता है कि विद्युत क्षेत्रमे वेग और शक्ति होती हैं। प्रकाशका किरण जिस पदार्थपर गिरता है उस पर किरणका कुछ दबाव होता होगा। लेकिन यह दबाव हर दिनके व्यापारमें भासपान नहीं होता यह बात सत्य है; लेकिन तारका और ग्रहो के भीतरीके भागमे, जो बहुत गरम होता है, यह बड़ी मात्रामे जम जाता है, और उनकी हालत के नियमनमें उसका बहुत बडा हिस्सा होता है। न्यूटनके तेज-प्रकाश-परमाणू कल्पनाके अनुसार रस तरहका दबाव होता है।

प्रकाशमे यदि वेग है तब वह वास्तवतः द्रव स्वरूपका ही होना चाहिये। यानी वह साकार जडवस्तु ही होना चाहिये। सन १९०० के समयमे बरलिनके प्राध्यापक एम प्लांक ने शक्ति के एक की कल्पना का ( थियरी आफ एनरजी युनिट ) प्रसार किया। सन १९०५ मे मशहूर जर्मन शास्त्रज्ञ-पो. आईनस्टीन ने शक्तिके एक की कल्पनासे प्रकाशकी प्रमाणवस्तुभूत कल्पना का (क्वान्टम् थियरी आफ लाइट) प्रसार किया। और फिर जे. जे. थापसन, सदरफोर्ड, बौहर, सोपरफील्ड आदि शास्त्रज्ञोने परमाणूकी रचना और किरण विसर्जन का शोषण इनके संबंधमे भौतिक कल्पनाओका प्रसार किया। इन बातों से इतना ही सिद्ध हुआ कि जडवस्तु और शक्ति एक समान होते हैं और विद्युत स्वभावके होते हैं।

इत्थर में से पदार्थोकी गती होती है या नहीं इसके स्पष्टीकरणार्थ मायकेलसन और मोर्ले इन्होंने सन १८८७ में बहुत महत्वके प्रयोग किये। उन्होने ऐसी कल्पना कीई कि इत्थर में पदार्थोकी गती नहीं दिखाई पडती। ऐसा समजो कि कोई मनुष्य एक घंटेमें चार मील तीर जा सकता है। किसी (स्थिर) तलावमे चार मील तीरके जानेको और चार मील वापिस तीरके आनेको उसको दो घंटे लगेंगे। नदीके पानीका बहनेका वेग हर घंटेमें दो मील है। ऐसा समझोकी ऐसे नदीमें जलप्रवाहके उलटी दिशामे वह मनुष्य तीरके जावे तो चार मील जानेको उसको दो घंटे लगेंगे। क्योंकि नदी प्रवाहके उलट जानेमें, यदि उसका वेग चार मील है, तो भी एक घंटेमें नदीका वेग उसको दो मील पीछे ले जायगा। इससे

चार मील जानेको उसको दो घंटे लगेंगे। यदि वह मैनूष्य नदीके प्रवाहके दिशामे जाता हो तो उसको चार मील जानेको ४० मिनट लगेंगे। क्योंकि अब उसके गतिके वेगका प्रमाण एक घंटेमें ६ मील होगा (उसके ४+नदीके २) यानी उसको चार मील जाकर चार मील वापस आनेको दो घंटे चालीस मिनट लगेंगे। इसी रीतिसे शुद्ध यात्रिक शास्त्रोके तत्त्वोसे विचार करें तो पृथ्वी जिस दिशाकी तरफ घूमती है उसकी विरुद्ध दिशाको सूर्य किरणोंको निर्वात प्रदेशमेसे पृथ्वीके तरफ जानेको और फिर वापीस जानेको ज्यैदा समय लगना चाहिये। लेकिन प्रत्यक्षमें वैसा नहीं होता। स्पष्ट कहनेकी बात यह है कि पृथ्वी जब स्थिर होती है तब प्रकाशकी गति प्रति सेकंदमे १८६००० मील दिखाई देंगी।

यदि पृथ्वी सूर्यके तरफ सिधी १००००० मीलके वेग से प्रति सेकंदमे जावे तो प्रकाश का वेग प्रति सेकंदमे २८६००० मील नहीं दिखाई देगा बल्कि १८६००० मील दिखाई देगा। लेकिन पृथ्वी उसी गतिसे सूर्यसे दूर जावे तो प्रकाशका वेग ८६००० नहीं बल्कि १८६००० मील ही दिखाई देगा।

सिद्धान्त और प्रत्यक्ष अनुभव इन दोनोंमें दिखाई देनेवाली विसंगतता का जोड़ मिलानेका अनेक लोगोंने खूब कोशिश कियी है, लेकिन एकसेही पूरी खातिर ज़माई नहीं हुई है। इसी लिये सन १९०५ में आईनस्टीनने सूचित किया कि विश्व ऐसा है कि किसीभी प्रयोगसे उसके शुद्ध गतिका बराबर ज्ञान होना संभाव्य नहीं है। इसीमेसे फिर सापेक्षत्वकी कल्पना (थियरी आफ रिलेटिव्हिटी) पैदा हुई।

### सापेक्षत्वकी कल्पना

विश्वके नीरिक्षण का काम शास्त्रज्ञोंसे गणितज्ञोंके तरफ गया। अर्वाचीन विचार प्राचीन पियागोरस और प्लेटो की कल्पनाओंकी तरफ, जिन्होंने विश्वके रहस्य का वर्णन संख्यामे किया था, झुक रहा है। यह विषय ज्यादा गहन होनेसे अन्य लोगोंको समझना मुश्किलकी बात है।

कहें तो कह सकते हैं कि, भूमितीका हर भाग बे गलतका मानते हैं! ध्यानमें रखनेकी असल बात यह है कि, हर भागके सिद्धान्त प्रतिज्ञात्मक जैसे मानते हैं। इस शस्त्रमें सबसे पहले, जिनको सिद्ध करना संभाव्य नहीं होता ऐसे, स्वयंसिद्ध तत्त्वोसे (एँक्शम) शुरुआत होती है, और कहा जाता है कि, कई एक सिद्धांत खास स्वयंसिद्ध तत्त्वोंपर अवलंबित हैं। इस भागके शब्दोंके बयानमें व्याख्या और गृहीत वाक्योंका इस्तेमाल किया जाता है; जैसे कि दो बिंदुओंके बीचके कमसे कम फासले को सीधी रेखा कहते हैं, या, कोईभी त्रिकोणके तीनों कोण दो काटकोन के बराबर होते हैं यदि सीधी रेखा और त्रिकोण युक्लिड के सिद्धांत के अवकाशमें हों। विश्वमेका अवकाश युक्लिड की कल्पना की अनुसार माना गया था, लेकिन वास्तवमे वह वैसा नहीं है। आईनस्टीन गतिगणितका (कायनेम्याटिक्स), जो न्यूटनका नहीं है, जिस भूमितिसे स्पष्टीकरण हो सकता है वह असंपात रेषामें होनेवाले परिभ्रमण की भूमिति (युक्लिड की नहीं) होती है; यह शोध, मिंकोवस्कीका है।

श्रेष्ठ यांत्रिक शास्त्रोंमें होनेवाली बातें और उनके पारस्परिक संबंधसे मूल भूत भौतिक राशि-यानी मात्राओंका (क्वानटीटीज) वर्णन ऐनद्रव्य याने मैपड, अवकाश और काल

(मास, सेस, टाईम) इन शब्दों प्रयोगोंसे किया है और उन सबको स्वतंत्र अस्तित्व होता है ऐसा माना है ।

युक्लिड की भाषासे वर्णन करें तो अवकाश एक, मर्यादित तीन परिणामवाला पात्र या बिनबाजुवाली संदूक जैसा होता है और उसीमें विश्वकी सब बातें बनी हुई हैं । कालको सिर्फ एक परिमाण होता है और उसीमें विश्वकी सब बातें होती हैं । सन १९०५ में आईनस्टीनने मर्यादित सापेक्षत्वकी कल्पनासे (रिस्ट्रेक्टेड थियरी आफ रिलेटिविटी) काल, अवकाश और गती इनको स्वतंत्र अस्तित्व मानना गैर मुमकीन है और उनका अस्तित्व नीरीक्षक पर अवलम्बित रहता है ऐसा सिद्ध किया । किसीभी पदार्थका रंग सापेक्ष है ऐसा मानते हैं । क्योंकि जिसको रंगोका बराबर ज्ञान नहीं और जिसको रंगज्ञान है ऐसे दो मनुष्योंको एकही रंग भिन्न भिन्न से मालूम होते हैं । इसलिये काल और अवकाश, जिनमें पदार्थ होते हैं या जिनमें कोई बात हुई है ऐसा आपको दिखाई पड़ता है, इनको केवल स्वतंत्र अस्तित्व है ऐसा मानना ठीक नहीं । इसी सिद्धान्तसे और प्रयोगसे प्रकाशकी गती कायम रहती है इस अनुभवसे अंतर और कालगति (टाईम लाप्सेस) इनके पारस्परिक संबंध की अनेक समीकरणे उसने रची है ।

सन १९०६ में मिर्कोवस्कीने यह सिद्ध किया कि यदि आईनस्टीनके सिद्धान्त वास्तव है तो इन सिद्धान्तोंके अनुसार अवकाशके तीन परिमाण और कालका एक परिमाण ऐसे चारों परिमाण प्रत्येक सृष्टिनियममें समान ही होने चाहिये । यानी सृष्टीकी हर बात इन चारों परिणामके अमर्यादित अवकाशमें ही होती है । वह अखंडित (कंटीन्यूअम) होती है ।

हर मुमकीन बातको कुछ अवकाश तथा कालमर्यादाकी जरूरी होती है । अर्थात् हर संभवनीय बातका अवकाश और कालमर्यादा इनका अन्य संभवनीय बातोंके अवकाशसे और कालमर्यादासे संबंध रहता है । इससे अवकाश और काल भिन्न भिन्न है ऐसा नहीं मान सकते । और वे तत्त्वज्ञानके अव्यक्त भाव जिनका अन्योन्य संबंध कुछ नहीं होता ऐसे भी नहीं होते । इसलिये किसी ही बातका उल्लेख करनी हो तो अवकाश और काल-मर्यादा इन भुज युग्मके साहचर्यतासे करना ही संभव है (स्पेशियो टेपोरल कोआर्डिनेट) ।

सन १९१६ में आईनस्टीनने आम सापेक्षत्वकी कल्पना का गणितशास्त्रके अनुसार पृथक्करण करके सिद्ध किया कि न्यूटनका गुरुत्वाकर्षण का नियम इस कल्पनासे नहीं मिलता जुलता होता है । न्यूटनकी इस तरहकी कल्पनासे जड़ वस्तुका एक परिणाम ऐसा होता है कि उससे शक्तिका उगम होकर उसकी कार्यकी दिशा मुकर्रर होजाती है, लेकिन आईनस्टीन का कहना यह है कि जड़ वस्तुके परिणामसे इस चार मर्यादाके अखंड द्रव्यसे ईर्दगिर्दका आकार बेडौल होजाता है । और विश्वकी सब जड़ वस्तुओंके संयुक्त आकारके बेडौल होनेसे अखंडित द्रव्य उलटी दिशासे अपने पर टेढ़ा हो जाता है । उसका परिणाम यह होता है कि अवकाश कालमर्यादाका पृष्ठ भाग टेढ़ा होता है, बंद होता है, और मर्यादित होती है और इस पृष्ठपरकी जड़ वस्तु तथा शक्ति चूरी हुई सी होजाती है । इस विश्वमें

जड वस्तु और शक्ति न होती तो विश्व टेढ़ा नहीं होता और अमर्यादित रहता। और जडवस्तुका प्रमाण जितना ज्यादा उतना वह विश्व छोटा हो जाता है।

अवकाश की खास सापेक्षत्व की कल्पनासे (स्पेशियल थिअरी आफ रिलेटिविटी) अवकाश और काल भिन्न नहीं यह बात सिद्ध मानी तो आम सापेक्ष कल्पनासे अवकाश, काल तथा जडवस्तु इनके भेदोको नष्ट किया जाता है। इससे यह अनुमान कर सकते हैं कि जड वस्तु या द्रव्य, केवल स्थिर वस्तु रहना संभाव्य नहीं, बल्कि वह उसके सापेक्ष वेगसे गुरुत्वाकर्षणदार ऐन द्रव्यके बराबर होता है। जडवस्तुकी नैसर्गिक गुरुत्वाकर्षण शक्ति काल्पनिक गुण नहीं रहता किन्तु अखंड द्रव्य की वजहसे वह अवकाश का धर्म होता है। प्रयोगसे सिद्ध करना संभाव्य है कि न्यूटन का वस्तुसंरक्षणतत्व (कानझरव्हेशन आफ मास) अभेद्य नहीं रहता। क्यों कि संचारित जड वस्तुको गति देनेसे उसमें फर्क होता है। सिर्फ जड वस्तुके कण नहीं बल्कि कोई भी प्रकारके शक्तिके चलन में जैसे कि प्रकाश, विद्युत या केंद्रसे पैदा होनेवाली उष्णता जब वे अवकाशमें से जाते हैं तब उस चलनमें गुरुत्वाकर्षण क्षेत्रमें फरक होता है। प्रकाश ऐन द्रव्य है उसको वजन है, और वेग है और इस लिये उसके मार्गमें आनेवाले वस्तुपर उसका बारीक दबाव गिरता है।

### प्रकाश का उगम

#### जड वस्तुकी रचना

साधारण तथा जड वस्तु और कार्यशक्ति (प्रकृति-पुरुष) एकहि पदार्थ के दो स्वरूप हैं ऐसा माननेकी हालके शास्त्रज्ञोंकी प्रवृत्ति है। भौतिकशास्त्रों की प्रचलित कल्पनाओंमें भविष्य काल में कभी फरक नहीं हो जायगा ऐसा (हलके) वर्तमान कालके अनुभवसे कहना घाष्टर्य की बात होगी। तो भी विश्व विद्युतमय है, विश्वके प्रत्येक परमाणु के बाहरीका ऋण विद्युत संचारित और केंद्रस्थ (भीतरीका) धनविद्युत संचारित ऐसे दो भाग हैं। बाहरी भागको इलेक्ट्रॉन्स और केंद्रस्थ भागको प्रोटॉन्स कहते हैं। इलेक्ट्रॉन्स के चारों ओर घूमते रहते हैं। इन परमाणु की शक्ति के केन्द्रोकी छोटी छोटी गूहमालायें बनी हुई रहती हैं।

परमाणु कल्पना बहुत प्राचीन है। ग्रीक तत्त्ववेत्तोंके ही पूर्व कालमें हिंदुस्थान में कणादने परमाणु कल्पनाका प्रसार किया। इस कल्पनाके अनुसार प्रत्येक जडवस्तु व्यवत तथा अविभाज्य परमाणुओंकी बनी हुई हैं। \* इसी कल्पनाका प्रसार आरकिमिडिन,

\* कणाद की यह कल्पना है कि विश्वका मूल कारण परमाणु होते हैं पदार्थको विभाज्यते विभाज्यते आखिर वह अविभाज्यस्थितिको प्राप्त होता है। पदार्थकी इस अविभाज्य अवस्थाको परमाणु (परम+अणु) कहना। ये परमाणु जैसे जैसे एकत्रित हो जाते हैं वैसे उनमें नये नये गुणोंकी—पैदाईश प्रादुर्भाव-हो कर भिन्न भिन्न नये पदार्थ तैयार होते हैं। मन और आत्मा इनके भी परमाणु होते हैं और वे एकत्रित होनेसे चैतन्य उत्पन्न होता है। पृथ्वी, आप, तेज और वायू इनके परमाणु स्वभावतः पृथक् पृथक् या भिन्न भिन्न होते हैं। पृथ्वीके परमाणुमें चार गुण (रूप, रस, गंध और स्पर्श) पानी के परमाणुमें दो और वायूके परमाणुमें एक गुण ऐसे गुण होते हैं। इस तरहसे सब विश्वजगत पहिले से ही सूक्ष्म और नित्य परमाणुओंसे भरा है। परमाणुओंके सिवाय जगत्का दूसरा अन्ध कल्पन कुछ नहीं है। सूक्ष्म और नित्य परमाणुओंका परस्पर संयोग जब शुरू होता है तब सृष्टी के व्यक्त पदार्थ बनने लगते हैं। इसको आरंभवाद कहते हैं। (कर्मयोग शास्त्र ७-१४८)



डेमाक्रिटिज, ल्युक्रेटियस, फ्लान्सिस् बेकन, रेनी डेस्कर्ट, राबर्ट बाईल, राबर्ट हुके आदि तत्त्ववेत्ताओं ने किया था; आखरीको जान डाल्टन ने सन १८०१ में इसको मूर्तस्वरूप दिया ।

परमाणु की कल्पना यदि प्राचीन है तो भी परमाणुओं की अन्तः रचना की कल्पना, हाल में विच्छिन्न किरणों में दिखाई देनेवाली रेखाओं पर और किरणदार मूल द्रव्यों पर के प्रयोगों से समझ में आई है। केन्द्रस्थ घनविद्युत प्रोटान्स और उनके चारों ओर नियमित मार्गों में घूमनेवाले ऋण विद्युत इलेक्ट्रान्स इन दोनों के परमाणुओं की ग्रहमाला की सब जड़ वस्तुएँ बनी हुई हैं ऐसा पहले ही कह चुके हैं। सबके परमाणु मूलतया एक जैसे ही होते हैं; सिर्फ उनके इलेक्ट्रान्स की संख्या और उनकी गति में फरक होता होगा।

हमारे संशोधन से मालूम होता है कि इलेक्ट्रान्स और प्रोटान्स का कार्य इतना गुन्था-गुन्था से होता है कि उनके रचना में सिर्फ विद्युत शक्त के कण होते हैं ऐसे कल्पना से कुछ तृप्ती नहीं होती। इलेक्ट्रान्स और प्रोटान्स इनके रचना के सूक्ष्म परमाणुओं से विद्युत संचार फैल जाता है और उनका कार्य विद्युत लहरियों के स्वरूप का होता है। सर जे. जे. थामसन (१९२८) और अन्य शास्त्रज्ञों ने प्रयोग से यह दिखाई दिया है कि इलेक्ट्रान्स लहरी रूप के होते हैं ऐसी कल्पना किये बिना उनके व्यापारों का बराबर बोध नहीं होता। (अबुर्डीन के जी. पी. थामसन ने बिलकूल सूक्ष्म कण जैसे धातु के पतले पडदे में से इलेक्ट्रान्स को पार किया था; अमेरिका के—जे. लेडेबिडसन ने—स्फटिककोण से इलेक्ट्रान्स को परावृत्त किया था; जर्मन शास्त्रज्ञ रूप, • जपान का किष्कुची, फ्रान्स का डानवियर; चिकागो का डेम्पस्टर आदि) इलेक्ट्रान्स लहरियों की गिरनेवाली अपभवन वलय (डिफ्रैक्शन रिंग) प्रकाशकिरणों की अपभवन वलय जैसी होती है। अभी स्क्रोडिंजर ने परमाणु की इस तरह की कल्पना की है कि परमाणु अलग अलग कण स्वरूप के नहीं हैं बल्कि अवकाश में फैलनेवाली लहरियों की गतिकी स्वरूप के होते हैं। इससे जड़वस्तु लहरियों के स्वरूप की होती है यह कल्पना उद्धृत करना संभव है या लहरी स्वरूप की है यह तर्कशास्त्र शुद्ध अनुभवजन्य अन्दाजा स्पष्ट कर सकते हैं।

**प्रोटान्स और इलेक्ट्रान्स का सर्व व्यापित्वः—**हर प्रोटान्स और इलेक्ट्रान्स के दो भाग होते हैं। एक में विद्युत जोर वलयाकार होता है जिसमें कार्य की शक्त का संचय रहता है; दूसरा भाग लहरियों की शृंखला जैसा होता है और वलय से निनादी (रेसोनेन्स बुइथ रिंग) होने से इलेक्ट्रान्स की गतिकी दिशा का निर्णय होता है। प्रोटान्स और इलेक्ट्रान्स इन सूक्ष्म विद्युत तत्वों की, सूर्य मालिके की बहुत अन्तर पर फैले हुई जैसी ग्रहमाला नहीं बल्कि उनका अखंड विद्युत चुम्बकीय क्षेत्र तयार होता होगा ऐसी कल्पना करना ज्यादा संभवनीय होगा। यदि यह कल्पना सत्य हो जायगी तो उनका—असली भाग केन्द्रस्थान में बिलकूल छोटी त्रिज्या में प्रकटित होकर वहाँ से आनन्त्य तक असंज्ञा रेखा में वे जाते हैं। यानी प्रोटान्स और इलेक्ट्रान्स सर्व व्यापी हैं ऐसा मानने में हरज नहीं।

## जडवस्तु और किरणविसर्जनशक्ति

केन्द्रस्थ व्यूह और उनके चारो ओर फिरनेवाले इलेक्ट्रान्स व्यूहसे कायम और अचल बना हुआ द्रव्य यही जडवस्तु है। इनकी शक्ति किरण विसर्जनके स्वरूपमें बाहर आनेके लिये कुछ प्रचंड अपघात या जोरदार स्फोट होनेकी आवश्यकता होती है। परमाणुपर बाह्य आघात होनेसे या घर्षणीकप जैसा अन्तः स्फोट होनेसे इलेक्ट्रान्स जोरसे हिल जाते हैं। और उससे वे नैसर्गिक मार्गसे च्युत हो जाते हैं। इसमें पैदा हुई गति किरणोंके रूपसे विसर्जन हो जाती है। यदि एक केन्द्रके कक्षासे (आरबिट) नजदीकके कक्षामें वे गिर जाय तो इस पतनकी क्रियामें पैदा हुई फालतु शक्ति निकल जाना जरूर होता है। इस लिये किरण विसर्जन होता है। इसके विपरीत आघातसे उत्पन्न हुई किरण विसर्जन शक्ति यदि परमाणु-ओके ही भीतर घुस जावे तो इलेक्ट्रान्स हिल जाकर बाह्य विस्तृत कक्षामें गिरजायेंगे और फिर उनके रासायनिक रचनामें फरक हो जायगा, या वे परमाणुओंकी प्रभाव कक्षाके बिलकुल बाहरी ओरको गिर जायेंगे और उससे प्रकाश विद्युत स्वरूपके परिणाम हो जायेंगे।

किरण विसर्जन शक्ति यह परमाणुओंके विद्युतसमूहकी कक्षाओके आंदोलनमें यकायक घड़े हुए फरकोका द्योतक होगा या उनके पुनर्घटन का द्योतक ऐसा माना, और एकके सामने एक ऐसी अनेक कक्षाओका अस्तित्व गृहीत माना तो क्रमिक खतराओकी श्रेणियोंका भी अस्तित्व मानना सकारण होगा। यदि परमाणुओंके इलेक्ट्रान्सका पतन बहुत बड़ी और अति वेगमान कक्षामें होवे तो बहुत जबरे आवर्तवाली और कम लम्बाईकी (छोटी) लहरियोंका किरण विसर्जन होगा। यदि पतन कम होवे तो बड़ी लम्बाईकी और कम आवर्तवाली लहरियोंका किरण विसर्जन होगा। “क्ष” किरण परमाणुओंके मध्यभागसे निकलते हैं तो रासायनिक प्रकाशकिरण और लोहचुम्बित धर्मके किरणोंका नियमन परमाणुओंके बाह्य भागसे होता है।

भिन्न भिन्न लहरियों की श्रेणियोंसे शक्तिका—अर्थात् विच्छिन्न किरण शक्तिका (एन-इजी स्पेक्ट्रम) विस्तार बना है। इसमें जिनका उपयोग बिना तारकेद्वारा संदेश भेजनेके लिये उपयोग होता है ऐसी लम्बी और मंद गतिदार विद्युत चुंबनीय आंदोलन के लहरियां, हर्ट्ज़ीयन किरण लहरी, उष्णता लहरी, दृश्यविच्छिन्न किरणके नील लोहित अतीत किरण, स्वयुमन किरण, क्षकिरण, रेडियमके गामाकिरण और कासमिक किरण आदि सब किरणोंके श्रेणियोंका अन्तर्भव होता है। इस श्रेणिके ऊपरी सीरेके पहले किरण लहरियोंकी लम्बाई एक मिल जैसी और उनके आवर्तनों की संख्या एक सेकंदमें दस हजार होती है। नीचेकी सीरेकी ओरकी गामा किरणोंकी लम्बाई एक सेन्टीमिटर का दश-कोट्यांश भगि इल्ली (०.००००००००१ से. मि.) होती है और उनके आवर्तनोंकी संख्या हर सेकंदमें १,०००,०००,०००,०००,०००,००० इतनी होती है ऐसा शोध लगाया है। ये श्रेणियाँ यही रूक गयी हैं ऐसा निश्चित नहीं है।

दृश्य (विच्छिन्न किरण शक्तिके) जिस प्रकाश किरणोंसे दृष्टिपटलकी संज्ञा शक्ति जागृत होती है वे किरण विच्छिन्न किरण शक्तिके विस्तारके मध्य भागमें होते हैं।

लहरियोंके प्रकार	उत्पत्ती स्थाथ	लहरियोंकी लम्बाई के अंगुष्ठियुन युनिटस एक—अंश	आवर्तनकी संख्या = प्रकाशका वेग (निर्वात प्रदेश) लहरियों की लम्बाई
१ मंदविद्युत चुंबनीय आंदोलन	लोहचुंबित क्षेत्रसे धूपनेवाले वेष्टण से	$3 \times 10^{14}$ — $\rightarrow$	५००० — $\rightarrow$
२ हर्ट्जियन लहरियां लम्बी लहरियां छोटी लहरियां	स्पाकगैप डिस्चार्ज Spark gap Discharge ट्रायओडवाल्व Triode Valve	$1 \times 10^8$ से $3 \times 10^8$ $1 \times 10^6$ से $1 \times 10^9$	$2 \times 10^8$ से $5 \times 10^8$ $1 \times 10^6$ से $2 \times 10^9$
३ उष्णताकी लहरिया रक्तातीत (Infra Red)	गरम पदार्थ	७००० से $1 \times 10^6$	$4 \times 10^8$ से $1 \times 10^9$
४ दृश्य प्रकाश [लहरिया]	रक्त-लाल नारंगी पीला हरा पारब नीला नीललोहित	बहुत गरम पदार्थ आयोनाइज्ड ग्यासेस	$4 \times 10^8$ से $8 \times 10^8$
५ अतीत नील लोहित लहरी Ultra violet	लम्बी छोटी स्वयुमन किरण अन्त्य	बहुत गरम पदार्थ आयोनाइज्ड ग्यासेस	$2 \times 10^8$ से $2 \times 10^9$
६ “क्ष” किरण	इलेक्ट्रॉन्सका यकायक रुक जाना	१४—१३६	$1.4 \times 10^8$ से $2.4 \times 10^8$
७ गामा किरण—रेडियम	परमाणुके केन्द्रका पुन्यकरण	०.०६—१.४	$1 \times 10^8$ से $1.4 \times 10^8$
८ इलेक्ट्रानिक लहरिया	इलेक्ट्रान के बीचसे	०.००२७ (२ $\times 10^{-3}$ )	$1 \times 10^8$ से $1.4 \times 10^8$
९ कासमिक किरण	प्रोटान्स और इलेक्ट्रान्स का नाश	१— $10^9$	

## प्रकाश की रचना

## शक्तिकी रचना

परमाणुओंके संचारित कणोंकी (चार्जड पारटिकल्स) पुनर्रचना और उनका अकस्मिक-चलन होनेसे शक्तिके किरणोंका विसर्जन होता है यह बात पहलेही देखा है और इस अवस्थाके अनियमित चलनसे शक्तिका एक से दूसरे व्यूहमें रूपान्तर होता है। हालमें कुछ समयतक माना गया था कि यह रूपान्तर हमेशाह चालू रहता है। और शक्तिके

इस समविभाजन तत्त्वपर रचे हुए उच्च यात्रिक परिणामोपरसे रैलेने (सन १९०० में) अपने किरणविसर्जन के नियमकी कल्पना का पसार किया। लेकिन प्रत्यक्ष सभवनीय बातोंका, असलमें प्रत्यक्ष प्रदीप्त-प्रकाशित पदार्थोंसे निकलनेवाली उष्णताकी लहरियोंकी बातें, इस नियमसे मिलती करना सभाव्य नहीं हुआ। इस लिये सन १९०० में फ़्लॉंकने इस तरहका विचार किया कि उष्णताके किरण विसर्जनकी प्राथमिक गतिके अवस्थामे, शक्ति अकस्मात् बाहरी ओरको गिर जाती है या अन्दर घुस जाती है ऐसा होता नहीं बल्कि निश्चित प्रमाणमे बाहर आती है या भीतर घुसती है। और इसीसे यह कल्पना की गई कि सृष्टीमें शक्ति स्वतंत्र या अलग होती है, और वह संकीर्ण अवस्थाकी मर्यादित-प्रमाणमें के केन्द्र-स्थानमें एकत्रित होती है। और ये संकीर्ण अवस्थाएँ जड़वस्तुके जैसी कार्यक्षम होती हैं—कुल बाहर आती हैं या भीतर जाती हैं। जड़वस्तु जैसी सूक्ष्म द्रव्योकी बनी है उसी तोरसे शक्ति भी निश्चित परमाणुओकी बनी है। इसीको **शक्तिका प्रमाण** (क्वान्टम आफ एनर्जी) कहते हैं।

सन १९१३ में भॉरने फ़्लॉंकके कल्पनाका रुदरफोर्डकी परमाणु नमुनेसे कुशलतासे मिलान किया। और अनेक प्रयोगके सिद्ध बातोंसे ऐसा सिद्धांत निकाला कि जिस समय कोई **अणीय** इलेक्ट्रान शक्तिकी जोरदार कक्षासे कमजोर कक्षामे गिर जाता है; उस समय उससे उसका शक्तिप्रमाण जिस **एक रंगी किरणके** (मोनोक्रोम्याटिक रे) बराबर होता है, वैसा एक रंगी किरण बाहरकी ओरको गिरता है। इसके विपरीत परमाणु खास लम्बाईकी लहरियोंकी शक्तिको सोख लेता है, और उसके शक्तिके प्रमाणके बराबर शक्तिको सोख लेनेके बाद फिर दूसरी कक्षामे गिर जाता है और उस शक्तिका दूसरें शक्तिमें (रासायनिक आदि) रूपान्तर होता है। यानी इसका अर्थ यह होता है किरण विसर्जनके साथ परमाणुओके अन्तरचनामें होनेवाले फरकोसे जितनी शक्ति बाहर गिरजाती है या अन्दरको चुसी हो जाती है उतनी उसकी शक्तिका प्रमाण समझना चाहिये। लेकिन साथ साथ यह बात ख्यालमें रखना चाहिये कि शक्तिका प्रमाण हो तो भी वह स्थिर कायम नहीं रहता। शक्ति प्रमाणके कल्पनानुसार शक्तिकी कार्यपद्धती मालूम होती है लेकिन उसके रचनाका बीध होता नहीं।

### प्रकाश शक्तिकी प्रमाण कण कल्पना

सन १९०५ में आइंस्टीनने इस तरहकी कल्पनाका प्रसार किया कि वस्तु और उसकी किरण विसर्जन शक्ति इनके अन्योन्य अन्तर्व्यवस्थामें ही सिर्फ—शक्तिप्रमाण भाग लेता है ऐसा नहीं बल्कि जब निर्वात प्रदेश या अन्य मार्गोंमेंसे किरण विसर्जन होता है तब भी निश्चित स्वरूपके शक्तिप्रमाण होते हैं। प्रकाश जब किसी भी मार्गमेंसे जाता है तब वह अखंड कण रूपका ही हो है; खंडित कणोंका अस्तित्व अभीतक सिद्ध नहीं हुआ है। इस कल्पनासे प्रकाशकी प्रचलित कल्पनामें विचार क्रान्ति हुई है बहुत वाद मचरहा है और अभी भी कुछ निश्चित निर्णय हुआ नहीं है। जैसे कि.—प्रकाश लहरियोंकी कल्पना बराबर है और **म्याक्सवेल**के कल्पनानुसार प्रकाशका अर्थ विद्युत चुंबनीय लहरियां या आंदोलन ऐसा समझना; या **स्थूटन**की पूर्वकी प्रकाशकण विसर्जनकी कल्पनाका स्वीकार करके प्रकाश शक्ति कण प्रमाण बराबर है ऐसा समझना, इसका निर्णय हुआ नहीं है।

लहरिरूप गतिकी कल्पनासे स्कावट तथा ध्रुवीकरणकी दातोका मिलाप जितना आसानीसे कर सकते हैं उतना अन्य किसी भी कल्पनासे नहीं होसकता। शक्ति प्रमाण कण कल्पनासे किरण विसर्जन और जड वस्तु, शोषण, विसर्जन और प्रकाशविद्युत परिणाम इनके पारस्परिक फरकोंकी शक्तिकी अदल बदल इन विषयोका स्पष्टीकरण जितना कर सकते हैं उतना लहरिरूपगतिकी कल्पनासे इन दृक् प्रत्यक्षोंका स्पष्टीकरण नहीं होसकता। इससे यह स्पष्ट होता है कि बिलकूल परस्परसे भिन्न कल्पनाओंका मिलाप करके (बिठाके) प्रकाश प्रसरणका दो दृष्टिसे विचार करना चाहिये। एकमे बन्दूककी मलिकासे बाहर उडजानेवाली गोली जैसा और दूसरीमे हिलती लाट या लहरी जैसा वह होता है।

दोनों कल्पनाओंका मिलाप करनेके लिये बहुत लोगोंने बहुत कुशलतासे प्रयत्न किये हैं। जगत्मे द्वैत नहीं है इसीपर विधान रखना ठीक सबसे उत्कृष्ट बात है और इसी बारेमे सन १९३० मे जीन्सने मत प्रदर्शित किया कि कण और लहरियां (प्रकाशके) दोनों भी एक है ऐसा समझे। वे शुद्ध गणितके एक प्रमेयके दो चिन्ह समझना चाहिये। ना लहरियोंका तंत्र ना प्रमाण कणका तंत्र ही ऐसी असली तत्त्व है कि जिनकाही अस्तित्व सत्य मानना चाहिये। गणित शास्त्रके अन्य कल्पनाओंसे भी यह सिद्ध हो सकेगा—होना संभाव्य है।

प्रकाश परमाणूसे यकायक छूटा हुआ अणीय इलेक्ट्रान प्रकाश शक्तिक प्रमाण कण होनेसे विवक्षित मार्गमेसे प्रकाशकी गतिके वेगसे उसको दूसरा पदार्थ मिलनेतक सीधा सरळ रेषामें जायगा। दूसरे पदार्थका आघात होनेसे पदार्थ और इलेक्ट्रानिक अणीय कण दोनों अपने अपने मार्गसे व्युत् हो जाते हैं। प्रमाण कण की कुल शक्ति यद्यपि उसके केन्द्रमें एकत्रित होती है तो भी उसका विद्युत चुबनीय क्षेत्र (म्याग्नेटिक फिल्ड) अखंड रहता है और इस क्षेत्रमे लहरिगतिके नियमोंका अनुभव प्राप्त होता है। इसीको विरोधन क्षेत्र (इनटरफरन्स फिल्ड) कह सकते हैं।

शक्ति प्रमाण कणके गतिसे प्रत्यक्ष शक्तिका बोध हो सकता है और तो विरोधन क्षेत्रसे प्रकाश शक्ति कण ने किस दिशामें जाना इसकानिर्णय होगा। इससे यह स्पष्ट हो जायगा कि जब अपनेको प्रकाश मार्गका विचार करना हो तो तब प्रकाश लहरियोंका विचार करना अवश्य होगा। अन्य किसीका भी विचार करनेकी आवश्यकता नहीं। लेकिन जब प्रकाशके परिणाम का विचार करना होगा तब शक्तिके प्रमाण कण का विचार करना आवश्यक होगा।

इससे यह बात स्पष्ट हो जाती है कि दोनों कल्पनासे दृक्प्रत्यक्ष का कुछ भाग सिद्ध हो सकता है पूरा सत्यान्वेषण नहीं होता। दोनों कल्पनाएँ अन्योन्यसे विरोधक नहीं लेकिन अन्योन्य संबधवाले दृक्प्रत्यक्षके नियमोंको निश्चित करते हैं।